

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 0 693 334 A1



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.01.1996 Patentblatt 1996/04

(51) Int. Cl.⁶: B21D 43/10

(21) Anmeldenummer: 95109314-5

(22) Anmeldetag: 16.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:

(30) Priorität: 16.06.1994 DE 4420933

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK MÜLLER
WEINGARTEN AG
D-88250 Weingarten (DE)**

(72) Erfinder:

- Harsch, Erich
D-88250 Weingarten (DE)
- Reichenbach, Rainer
D-88281 Schlier (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte
Eisele, Otten & Roth
D-88214 Ravensburg (DE)

(54) Transportsystem

(57) Es wird ein Transportsystem zum Transportieren von Werkstücken (14) durch Bearbeitungsstufen einer Presse, Pressenstraße oder dergleichen vorgeschlagen, bei welcher ein mehrachsiger Teiletransport in Pressenlängsrichtung, in vertikaler Richtung sowie in Querrichtung zur Pressenlängsachse durchführbar ist. Um eine Lageänderung der Werkstücke (14) von einer zur nächsten Bearbeitungsstation (10,11) durchführen zu können, weist die Transporteinrichtung (19) zusätzliche Verschwenkeinrichtungen (198;38-41;18,63-68;73-76;82,93-96;112;134-140;178-185,195,210,219) in Längs- und/oder in Querrichtung auf.

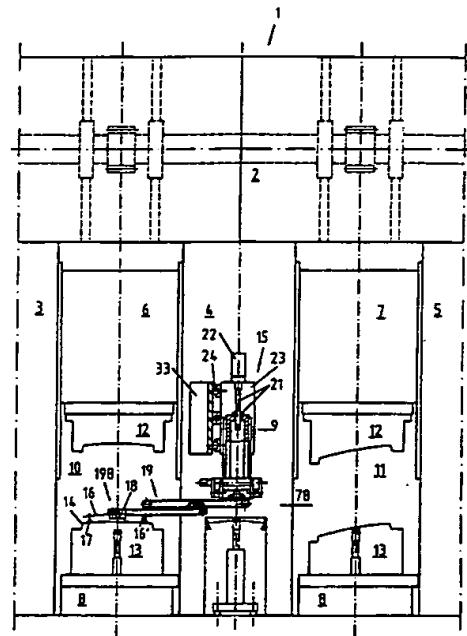


Fig.1

EP 0 693 334 A1

setzt stattfinden, wodurch auch bezogen auf die Presse, ein günstigeres Lastkollektiv erreicht wird. Selbstverständlich muß die Steuerung der Presse und insbesonders die Bewegungen des Feeders so gestaltet werden, daß keine Kollisionen entstehen. Die Bewegungen der einzelnen Feederachsen laufen mit dem Pressenantrieb zwangsläufig elektrisch synchron. Bei dem am Feeder vorhandenen Freiheitsgraden zur Lageveränderung der Werkstücke ist die Freigängigkeit der Feederspinne zum Oberwerkzeug bei Einlegen bzw. Entnehmen gewährleistet. Insbesondere wird durch die Möglichkeit einer Teileschräglage die Freigängigkeit verbessert.

Durch die Einzelantriebe des Transfers für jeden Transportschritt können insbesondere durch Phasenverschiebungen größere Abstände der Werkzeugstufen zueinander kompensiert werden, so daß auch Einzelpressen in Pressenstraßen beschickt werden können, ohne daß es eine Verschlechterung der Freigängigkeit gibt. Durch die Flexibilität des separat schwenkbaren Feederkopfes ist auch eine optimale Teilelage im Werkzeug möglich.

Die drei Antriebssysteme kennzeichnen folgende Merkmale:

1. Teleskopfeeder

Dieses Antriebssystem hat im wesentlichen lineare Führungssysteme. Durch die Konstruktion wird eine unterschiedliche Geschwindigkeitsverteilung der einzelnen Antriebsstränge erreicht. Ein sehr vorteilhaftes Ergebnis ist dabei, daß der Antriebsteil mit der geringsten Masse die höchste Beschleunigung und Geschwindigkeit erhält. Das System verfügt über eine außerordentlich gut verteilte Dynamik und benötigt damit nur eine relativ geringe Antriebsleistung.

2. Gelenkarmfeeder

Der Teiletransport ist durch einen rotatorischen Bewegungsablauf gekennzeichnet. Ohne großen konstruktiven Aufwand kann dabei das Teil auch um die vertikale Achse gedreht werden.

3. Parallelogrammfeeder

Ein großer Vorteil ist die Überlagerung von Linear- und Schwenkbewegung. Große Wege zwischen den Bearbeitungsstationen können in kürzester Zeiteinheit zurückgelegt werden. Auch bei geringen Abständen der Bearbeitungsstationen ist durch das einfache Schwenken ohne Linearbewegung ein schneller Teiletransport möglich.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beigefügten zugehörigen Zeichnungen. Dabei sind die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale beliebige Ausführungsbeispiele. In anderer Kombination oder in Alleinstellung ist das Be- und Entladegerät auch verwendbar, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die 3 Antriebssysteme haben auch jeweils 3 Freiheitsgrade bzw. Bewegungen gemeinsam:

5 1. Eine horizontale Bewegung in und gegen die Teiletransportrichtung linear oder durch Schwenkbewegung.

10 2. Eine vertikale Hubbewegung als Linearbewegung.

15 3. Eine Linearbewegung quer zur Transportrichtung.

Diese 3 Bewegungen werden jeweils einmal exemplarisch beschrieben und in den weiteren Figuren darauf Bezug genommen. Die einzelnen Figuren der Ausführungsbeispiele zeigen

15 Teleskopfeeder Fig. 1 bis 13:

Fig. 1-3 einen Längsschnitt durch eine Transferpresse mit einem Zentralfeeder bei den Funktionen

20 - Teilentnahme
- Teil einlegen
- Wartestellung

25 Fig. 4, 5 eine Darstellung in Transportrichtung mit 2 durch einen Zentralfeeder verbundenen Pressen als Beispiel einer Pressenstraße

Fig. 6, 7 Darstellung quer zur Transportrichtung in verschiedenen Werkzeug-Einlegestellungen

30 Fig. 8 Darstellung nach Fig. 6 in alternativer Ausführungsform der vertikalen Verfahrbarkeit

35 Fig. 9a, 9b eine Einzeldarstellung mit Verschwenbarkeit der Feederspinne nach Fig. 8

Fig. 10 eine Einzeldarstellung des Teleskopsystems

Fig. 11 einen Schnitt A-A nach Fig. 10

Fig. 12 eine alternative Ausführungsform nach Fig. 10 für die Verschwenbarkeit der Feederspinne in oder gegen Transportrichtung

40 Fig. 13 einen Schnitt B-B nach Fig. 12

45 Gelenkarmfeeder Fig. 14-33:

Fig. 14 Darstellung von 2 Pressen mit Gelenkarmfeeder in Transportrichtung

50 Fig. 15 Darstellung von Fig. 14 quer zur Transportrichtung

Fig. 16 Darstellung entsprechend Schnittlinie K-K in Fig. 14

Fig. 17, 18 Einzeldarstellungen des Gelenkarmes gemäß Fig. 14

55 Fig. 19 Darstellung gemäß Schnittlinie C-C in Fig. 17

Fig. 20 Konstruktive Variante der Ausführung gemäß Fig. 14

vom Werkzeug 12/13 abgesteckt sein. Außerhalb der Presse kann die Feederspinne 16, 16' zum leichteren Wechsel um 90° durch den Absteckhalter 25 ausgeschwenkt werden. Absteckeinrichtung 30 zeigt eine alternative Lösungsmöglichkeit mit Spinnenwechselwagen.

Natürlich beschränkt sich die in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Ausführungsform nicht auf eine Transfer- oder Großteilstufenpresse, sondern kann auch bei Pressenstraßen mit einem relativ geringen Abstand von Presse zu Presse eingesetzt werden.

Bei größeren Pressenabständen empfiehlt sich eine Ausführung nach Fig. 4 und Fig. 5.

Prinzipiell sind die Bewegungsabläufe die gleichen wie in den vorher beschriebenen Figuren 1-3. Da bei einer Automatisierung einer Pressenstraße größere Verfahrwege möglich sind, wird bei diesem Ausführungsbeispiel dieser Aufgabe durch besondere konstruktive Merkmale Rechnung getragen. So ist eine 2-fach Halterung der Teleskopschlitten 19 vorgesehen. Diese Halterung besteht aus 2 Hubeinrichtungen 26 zum vertikalen Verfahren des Teleskopfeeders 15. Das vertikale Verfahren bewirkt der Antrieb 22 über ein Verteilgetriebe 27, welches mit den Wellen 28 gekoppelt ist. Die Wellen 28 tragen an ihren Enden Zahnrämenscheiben 29, die eine Linearbewegung auf an den Hubsäulen 26 befestigten Zahnrämen 34 bewirken (Fig. 8). Statt des Zahnrämentriebs können z.B. auch nicht näher dargestellte Zahnräder mit an den Hubsäulen 26 verbundenen Zahnstangen verwendet werden.

Für den beim Werkzeugwechsel erforderlichen Austausch des teilegebundenen Zubehörs (Feederspinne 16) wird eine fahrbare Absteckeinrichtung 30 vorgeschlagen. Bei dem Werkzeugwechsel wird nach dem Abstecken der Feederspinne 16 die Absteckeinrichtung 30 wie auch der Schiebetalisch 8 mit dem Werkzeug 12/13 aus dem Pressenraum gefahren.

Während Fig. 4 das Entnehmen des Teiles 14 darstellt, ist in Fig. 5 das lageveränderte Teil 14 vor dem Ablegen auf das Unterwerkzeug 13 zu sehen.

Die Pressen können zueinander mechanisch mit durchgehender Antriebswelle synchronisiert angetrieben sein oder eine elektrische Synchronisation aufweisen.

Eine Darstellung quer zur Transportrichtung entsprechend Fig. 1 bis 3 zeigt Fig. 6 und Fig. 7. Das gesamte Feedersystem 15 ist über eine Halterung 33 an den Ständern 4, befestigt. 2 Bewegungen sind aus diesen Figuren 6 und 7 ersichtlich:

- Verschwenkung der Feederspinne 16, 16' nähere Erläuterung Fig. 9
- horizontale Querverfahrung des Teleskopfeeders 15.

Die Querverfahrung des Schlittens 23 bewirkt der programmierbare Antrieb 31 durch Drehung eines Gewinde- oder Kugelrollspindelsystemen 32. Der Schlitten 23 bewegt sich in Linearführungen 24 und verfährt damit letztendlich die Feederspinne 16, 16'. Dieses Ver-

fahren kann sowohl als einmalige Einstellung im Sinne einer Rüstachse erfolgen, als auch bei jedem Transporthub als Produktionsachse möglich sein. Im Gegensatz zur waagrecht angeordneten Feederspinne 16, 16' in Fig. 6 zeigt Fig. 7 eine geschwenkte Feederspinne 16, 16'.

Ein evtl. erforderlicher vertikaler Hub würde durch Antrieb 22 und Gewinde- oder Kugelrollspindel mit Mutter 21 ermöglicht sowohl als Rüst- wie auch als Produktionsachse.

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel gemäß einer Pressenstraße nach Fig. 4 und Fig. 5 in Darstellung quer zur Transportrichtung. Auch hier ist das gesamte Feedersystem über eine Halterung 33 an den Pressenständern 4, befestigt. Die vertikale Bewegung der Hubeinrichtung 26 und den damit verbundenen Komponenten erfolgt jedoch über einen mit Klemmstücken 35 befestigten Zahnrämen 34, der über Umlenkrollen 36 mit der Zahnrämenscheibe 29 verbunden ist. Die ortsfeste Zahnrämenscheibe 29 wird durch den Antrieb 22 gedreht und der Zahnrämen 34 führt eine lineare Bewegung aus und damit auch die Hubbewegung der Hubeinrichtung 26.

Fig. 9a und Fig. 9b zeigen den Aufnahmewagen 18 für die Feederspinne 16, 16' als vergrößerte Darstellung von Fig. 8. Der Aufnahmewagen 18 ist an der Hubeinrichtung 26 schwenkbar gelagert. Die Schwenkkachse 37 liegt innerhalb des Teiles 14. Die ganze Schwenkeinrichtung ist in 2 kreisbogenförmigen Segmenten 38 mit Führungssteinen 39 gelagert. Das Verschwenken bewirkt ein Ritzel 40 in Verbindung mit einem ebenfalls kreisbogenförmigen Zahnsegment 41. Angeordnet ist der Verschwenkantrieb auf dem ersten Teleskopschlitten 42 (Fig. 10).

Fig. 9b zeigt eine um den Winkel W1 verschwenkte Darstellung.

In Fig. 10 ist die Befestigung der bogenförmigen Segmentführung 38 und des Zahnsegmentes 41 an der Hubeinrichtung 26 erkennbar. Die Führungssteine 39 sind über Halter 43 mit dem Tragrohr 44 des ersten Teleskopschlittens 42 verbunden. Auf dem Tragrohr 44 befindet sich der Getriebemotor 45, der über gekuppelte und gelagerte Wellen 46 das Zahnrätsel 40 antreibt. In Zusammenhang mit dem Zahnsegment 41 bewirkt eine Drehung des Ritzels 40 ein Schwenken des gesamten Teleskopschlitten 19 quer zur Teiletransportrichtung um die Schwenkkachse 37.

Weiterhin ist in Fig. 10 die Riemenführung der 3 Teleskopschlitten, 42, 47, 48 dargestellt. Im ersten horizontalen ortsfesten Teleskopschlitten 42 ist in dem Tragrohr 44 eine angetriebene Zahnrämenscheibe 49 mit Umlenkrollen 50 gelagert. Zur Führung des zweiten Teleskopschlitten 47 dienen ebenfalls am Tragrohr 44 befestigte Linearführungen 57. Der Zahnrämen 51 ist über Klemmstücke 52 mit dem Tragrohr 53 verbunden und bewegt dadurch den 2. Teleskopschlitten 47. Statt eines Zahnrämentriebs könnten auch analoge Antriebsmittel verwendet werden, wie z.B. ein Zahntrieb.

Zahnriemen 89 an das zweite Gelenkteil 81 weitergeleitet. Hierzu ist die Zahnriemenscheibe 88 drehfest an einer Hülse 91 befestigt, die wiederum am unteren Ende der Hubeinrichtung 26 befestigt ist. Die Zahnriemenscheibe 90 ist drehfest an der die beiden Gelenkteile 80, 81 verbindenden Hülse 92 befestigt. Die Hülse 92 ist drehbar im 1. Gelenkteil 80 gelagert und drehfest mit dem 2. Gelenkteil 81 verbunden. Aufgrund dieser Konstruktion bewirkt das Drehen des 1. Gelenkteils 80 zwangsläufig eine Drehung der Hülse 92 und damit eine Drehung des 2. Gelenkteiles 81. Beispielsweise zeigt Fig. 18 eine Stellung nach einer 90° Drehung des 1. Gelenkteiles 80. Die bereits erwähnten 2 Freiheitsgrade des handelsüblichen Traggelenk 82 bewirken die beiden Antriebe 93 und 94.

Gemäß Fig. 19 sind diese Antriebe 93 und 94 über Zahnriementriebe 95 und 96 mit dem Traggelenk 82 verbunden. Während Antrieb 93 in Verbindung mit Zahnriemenantrieb 95 ein Schwenken des Traggelenks 82 und damit der Feederspinne 16, 16' in und gegen die Transportrichtung ermöglicht (Pfeil 97, Fig. 17), kann über Antrieb 94 und Zahnriementrieb 96 das Traggelenk 82 quer zur Transportrichtung schwenken. Durch entsprechend programmierte Antriebe können somit auch schwierigste Transportschritte mit Lageänderung der Teile realisiert werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 20 bis 22 ist das Drehen des Teiles bzw. Werkstückes 14 um die vertikale Achse nicht vorgesehen. Weiterhin wird das handelsübliche Traggelenk 82 durch eine Konstruktionsalternative mit einem Freiheitsgrad ersetzt.

Einzelheiten dieses Gelenkarmes 98 zeigen die Figuren 23 bis 25.

Die Drehbewegung des Gelenkarmes 98 um die vertikale Achse erzeugt ein ortsfest an der Feederspinne 99 (Fig. 21) befestigter Zahnriemen 100. Bei einem horizontalen Transportschritt 78 des Gelenkarmfeeders wird durch den Zahnriemen 100 die Zahnriemenscheibe 101 zwangsangetrieben. Die Drehbewegung der Zahnriemenscheibe 101 wird über eine Keilwelle 102 an ein Zahnritzel 103 weitergeleitet. Zahnritzel 103 treibt das Zahnrad 104 an, welches fest mit Gehäuse 87 des 1. Gelenkteils 80 verbunden ist. Der Bewegungsablauf der Schwenkbewegung des 1. Gelenkteils 80 entspricht dem unter Fig. 17 beschriebenen Ablauf. Der 2. Gelenkteil 105 ist über sein Gehäuse 106 fest mit der Hülse 107 des ersten Gelenkteils 80 verbunden. Die auf der Hülse 107 befestigte Zahnriemenscheibe 90 leitet beim Drehen des 1. Gelenkteils 80 eine Drehbewegung an den 2. Gelenkteil 105 weiter. Bild 24 zeigt hierbei die Stellung nach einer 90° Drehbewegung des 1. Gelenkteiles 80.

Die Zahnriemenscheibe 108 ist über die Hülse 109 fest mit dem Gehäuse 87 des ersten Gelenkteils 80 verbunden. Diese Zahnriemenscheibe 108 treibt über den Zahnriemen 110 die Zahnriemenscheibe 111, die mit der Halterung 112 der Feederspinne 16, 16' verbunden ist, an. Die Übersetzung der Zahnriementriebe des 1. Gelenkteils und des 2. Gelenkteils muß genau definiert

sein und kann z.B. 1:2 und 2:1 betragen, wodurch gewährleistet ist, daß die Halterung 112 der Feederspinne 16, 16' während der Drehbewegung des Gelenkarmes keine Drehbewegung um die vertikale Achse ausführt. Somit wird das Teil 14 ebenfalls nicht um seine vertikale Achse gedreht. Eine Schwenkbewegung in oder gegen die horizontale Transportrichtung 78 erfolgt über den Antrieb 113, dem Winkelgetriebe 114, der Welle 115, dem Zahnriementrieb oder Zahnradtrieb 116, der Welle 117 und dem Zahnriementrieb 118. Der Zahnriementrieb 118 treibt die Ritzelwelle 40 an und über das Zahnsegment 41 erfolgt die Schwenkbewegung um die Schwenkachse 73.

Eine konstruktive Variante für die Ausführung der Schwenkbewegung ist in Fig. 23 und Fig. 27 dargestellt. Der Antrieb 113 ist senkrecht angebaut und treibt den bekannten Schwenkmechanismus über einen Zahnriementrieb 118 an.

Als weiterer Freiheitsgrad ist in Fig. 26 und Fig. 27 das Drehen der Feederspinne 16, 16' um die vertikale Achse gezeigt. Zu diesem Zweck ist die Zahnriemenscheibe 108 nicht fest mit dem Gehäuse 87 des 1. Gelenkteils 80 verbunden, sondern hat einen eigenen Antrieb. Dieser Antrieb besteht aus Motor 120, Zahnriementrieb 121 und der drehbar gelagerten Hülse 122. Die Drehbewegung der Zahnriemenscheibe 108 wird über den Zahnriemen 123 und der Zahnriemenscheibe 124 auf die Halterung 112 der Feederspinne 16, 16' weitergeleitet und kann diese und damit das Teil 14 drehen.

Fig. 28 zeigt schematisch das Drehen des Gelenkarmes 79 mit dem Teil 14, wobei das Teil 14 bei diesem Beispiel eine Drehung um 90° ausführt.

Fig. 29 und Fig. 30. Als Beispiel für größere Abstände der Presse bzw. Bearbeitungsstationen 10 und 11 und mit Feederspinnen 16, 16' Absteckleinrichtung 30 wird diese Anordnung vorgeschlagen. Zu den bekannten Verfahrachsen: horizontal und quer zur Transportrichtung ist hierbei der Gelenkarm 79 um 90° gedreht angeordnet. Somit führt der Gelenkarm 79 eine Schwenkbewegung um die Horizontalachse aus und die bisher vorhandene vertikale Verfahrachse entfällt. Die zweifach angeordneten 1. Gelenkteile 80 sind drehbar in dem eigentlichen Feederschlitten 23 gelagert. Die Schwenkbewegung wird durch folgende Antriebskette erreicht: Antrieb 125, Winkel- oder Verteilgetriebe 126, Zahnriemenscheibe 127, Zahnriemen 128 und Zahnriemenscheibe 129.

Der 2. Gelenkteil 81 ist am Ende des 1. Gelenkteiles 80 drehbar gelagert. Der Antrieb für diese Dreh- bzw. Schwenkbewegung besteht aus: Antrieb 130, Zahnriemenscheibe 131, Zahnriemen 132 und Zahnriemenscheibe 133.

Als weitere Bewegungsmöglichkeit kann die Feederspinne 16, 16' um ihre horizontale Achse 68 schwenken. Um diese Achse 68 schwenkt das Teil 14 in oder gegen die Transportrichtung 78. Dieser Schwenkmechanismus besteht aus: Antrieb 134, Zahnriemenscheibe 135, Zahnriemen 136, Zahnriemenscheibe 137 und 138, Zahnriemen 139 und Zahnriemenscheibe 140.

den Drehpunkt 37, bewirkt der am 2. Gelenkarm 81 befestigte Antrieb 195.

In Fig. 41 ist der Bewegungsablauf der Gelenkkarme 79 in Teiletransportrichtung 78 dargestellt.

In den Figuren 42, 43 ist eine Pressenverkettung mit einem gemeinsamen Presseantrieb dargestellt. Die Pressenanordnung bzw. Anordnung der Umformmaschine entspricht den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 42 zeigt eine Teleskopfeeder 15 dessen Hub und Schrittantrieb über ein Kurvengetrieb 200 mechanisch von der Umformmaschine 1 erfolgt. Hierfür wird vom Pressenantrieb 201 im Kopfstück 2 der Umformmaschine ein Feederantrieb 202 abgezweigt und über eine Antriebswelle 203 auf das Kurvengetriebe 200 am Feedermechanismus 15 geführt. Das Kurvengetriebe 200 umfaßt eine Vorschubkurve 204 sowie eine Hubkurve 205 die über Vorschubhebel 206 sowie Hubhebel 207 abgegriffen werden. Damit ist der Vorschub-Hub sowie der Hebe-Hub in seinem Bewegungsablauf fest an den Antrieb der Umformmaschine gekoppelt.

Mit dem Vorschubhebel 206 ist ein Zahnsegment 213 fest verbunden und im gemeinsamen Drehpunkt gelagert. Dieses Zahnsegment 213 treibt bei der Schwenkbewegung, hervorgerufen durch die Bewegung der Vorschubkurve 204, ein Zahnrad 214 an. Das Zahnrad 214 befindet sich auf einer gemeinsamen Welle mit dem 1. Kegelrad eines Kegelgetriebes 215 und treibt dieses an.

Das 2. Kegelrad des Kegelgetriebes 215 befindet sich in Wirkungsverbindung mit einer Keilwelle 216. Diese Keilwelle 216 ist mit dem Überlagerungsgtriebe 208 so verbunden, daß eine Drehbewegung der Keilwelle 216 als Antrieb des Überlagerungsgtriebes 208 wirkt: Über das Winkelgetriebe 211 erfolgt dann der Antrieb der Zahnräder des Teleskopfeeders 15 und damit der horizontale Transportschritt.

Mittels eines Überlagerungsgtriebes 208 mit zugehörigem Antrieb 209 im Bereich der Transporteinrichtung 19 kann eine Transportschrittveränderung zwischen Kurvengetriebe und Transporteinheit durchgeführt werden. Der Antrieb 209 ist als programmierbarer Servomotor ausgebildet.

Diese Transportschrittveränderung dient der Anpassung an unterschiedlichen Werkzeugabstände. Mit dem Hubhebel 207 ist eine Lasche 217 verbunden. Diese Lasche überträgt den Vertikalhub an den Balken 218 an dem der Teleskopfeeder gelagert ist.

Zur Veränderung des Hebehubes gegenüber dem durch die Hubkurve 205 vorgegebenen konstanten Hub, kann die bereits beschriebene Höhenverstellung des Feeders, mit programmgesteuerten Motor 22 und Kugellrollenspindelsystem 21, auch als Produktionsachse verwendet werden. Dabei läßt sich die Hubbewegung mit der Feederhöhenverstellung überlagern.

In Fig. 43 ist weiterhin ein Antrieb 210 zum Schwenken der Feederspinne 16 um eine vertikale Achse sowie ein Antrieb 219 zum Schwenken der Feederspinne 16 in oder gegen Transportrichtung dargestellt.

Im übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 42, 43 dem zur Fig. 1 bis 13 beschriebenen Ausführungsbeispiel und beinhaltet somit auch die Möglichkeit einer Bewegung quer zur Transportrichtung, sowohl als Rüst- wie auch als Produktionsachse.

In den Fig. 44 bis 49 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Hebelantrieb für einen Teleskopfeeder dargestellt. Hierbei unterscheidet sich das Transportsystem nach den Fig. 44 bis 46 von dem nach den Figuren 47 bis 49 im wesentlichen durch eine alternative Ausbildung des Aufnahmewagens für eine Feederspinne.

Die vorliegende Erfindung betrifft generell ein Feedermechanismus, der zu Überbrückung der Bearbeitungsstufen insbesondere einer Transfer- oder Großteil-Stufenpresse geeignet ist, aber auch zur automatischen Teileübergabe in Pressenstraßen. Dabei wird z. B. beim Transportsystem nach den Fig. 1 bis 5 der Transportweg über einen Mehrfach-Teleskopschlitten 19 bewerkstelligt. Die Aufhängung des Teleskopschlittens bleibt im wesentlichen stationär zwischen den Bearbeitungsstufen. Auch beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 14 und folgende, bei welchem anstelle eines linear verfahrbaren Teleskopschlittens ein um eine vertikale Drehachse schwenkbarer Mehrfach-Gelenkarm verwendet wird, kann dieses Prinzip beibehalten werden. Will man jedoch größere Abstände zwischen den Bearbeitungsstufen überbrücken, so kann sowohl der Teleskopschlitten als auch der Gelenkarm entsprechend der Darstellung nach Fig. 14 an einer zusätzlichen Horizontal-Transporteinrichtung 196 befestigt sein (s. Fig. 14, 20, 29).

Die Überbrückung des Transportschrittes kann gemäß der Darstellung in den Fig. 38, 39 alternativ auch mit einem Parallelogramm-Hebelsystem 166 erfolgen, an dessen Ende wiederum ein längsverfahrbarer Teleskopschlitten oder in einer Vertikalebene oder Horizontalebene verschwenkbare Gelenkkarme angeordnet sein können. Sofern größere Abstände zwischen den Bearbeitungsstufen überbrückt werden müssen, kann gemäß der Ausführung nach Fig. 34 wiederum eine Horizontal-Transporteinrichtung 196 für eine entsprechende Parallelogrammaufhängung vorgesehen sein.

Die Erfindung gemäß den weiteren Fig. 44 bis 49 stellt eine alternative Lösung dieser beschriebenen Systeme dar.

In Fig. 44 ist in einer Seitenansicht auf zwei hintereinanderfolgenden Bearbeitungsstufen ein Feedermechanismus 15" mit einer zugehörigen Stirnansicht in Fig. 45 dargestellt. Der Feedermechanismus 15" umfaßt ähnlich der Anordnung nach Fig. 39 ein stationär zwischen zwei Bearbeitungsstufen 10, 11 angeordnetes Hebelgestänge 226, welches in einem Lagergehäuse 227 gelagert ist. Das Hebelgestänge 226 dient ähnlich der Darstellung in den Fig. 38, 39 der Umsetzung einer Feederspinne 16 von der Bearbeitungsstufe 10 zur Bearbeitungsstufe 11. Dieser Transportschritt ist in der Fig. 44 in der mittleren, sowie der rechten Stellung gestrichelt dargestellt. Das Hebelgestänge 226 arbeitet ähnlich wie

führen. Hierfür muß die Feederspinne um eine horizontale Drehachse 68 gedreht werden, d. h. um eine Drehbewegung entlang dem Pfeil 68'. Gemäß der Darstellung in Fig. 46 wird diese Drehbewegung um die Drehachse 68 mittels des Antriebsmotors 69 durchgeführt, dessen Welle 70 auf eine Antriebs-Zahnriemenscheibe 64 führt, dessen Zahnriemen eine entsprechende Drehbewegung um die Drehachse 68 ausführt. Der Riemen-Umlenkantrieb vom Antriebsmotor 69 zur Durchführung der Schwenkbewegung ist analog zur Darstellung in Fig. 10, 11 ausgeführt.

Die Längsverschiebung des Längsauslegers 228 am zugehörigen Tragrohr 44 geschieht über den weiteren Antriebsmotor 58'. Hierfür ist das Tragrohr 62 über Führungen 61 längs verschiebbar am Tragrohr 44' gelagert, wobei ein zweiter Zahnriemenantrieb 54' analog zur Ausführungsform nach Fig. 10, 11 arbeitet.

Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 47 bis 49 unterscheidet sich prinzipiell vom bereits beschriebenen Ausführungsbeispiel nach Fig. 44 bis 46 dadurch, daß die Feederspinne 16 zusätzlich zur Drehbewegung um die horizontale Drehachse 68 mittels des Antriebsmotors für die Schwenkbewegung 69 eine weitere Drehbewegung um eine vertikale Drehachse 254 durchführen kann, entsprechend dem Pfeil 254'. Die Feederspinne kann demzufolge gemäß der Darstellung in Fig. 47 beim Transport von der Bearbeitungsstation 10 zur Bearbeitungsstation 11 um die vertikale Drehachse 254 geschwenkt werden. Dies ist in Fig. 47, rechte Seite gestrichelt dargestellt. Diese Drehbewegung um die vertikale Drehachse 254' wird mittels eines weiteren Dreh-Antriebsmotors 255 bewerkstelligt.

Der Kraftfluß vom Schwenkantriebsmotor 69 zur Drehachse 68 gemäß Fig. 46 ist in der Fig. 49 über eine entsprechende Getriebeanordnung strichpunktiert ebenso eingezeichnet (Bezugszeichen 256), wie der Kraftfluß 257 vom Antriebsmotor 255 zur Drehachse 254.

Ein weiterer Motor 58' dient wiederum zur Längsverschiebung des Längsauslegers 228. Zur weiteren Offenbarung des Kraftflusses bzw. der Getriebeanordnung wird explizit auf Fig. 49 verwiesen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus näheren Darstellungsdetails der Zeichnungen, worauf hiermit ausdrücklich verwiesen wird. Im übrigen ist die Erfindung jedoch nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

1	Transfer- oder Großteil-Stufenpresse
2	Kopfstück
3, 4, 5	Ständer
6, 7	Stößel
8	Schiebetische
9	Hubeinrichtung
10, 11	Bearbeitungs- / Umformstufe, Presse
12	Oberwerkzeug
13	Unterwerkzeug

14	Teil- oder Werkstück
15	Teleskopfeeder
16, 16'	Feederspinne
17	Saugnäpfe
5 18	Aufnahmewagen für Feederspinne
19	3-fach Teleskopschlitten
20	Kugelrollspindelsystem
21	Antrieb
22	Feeder- oder Querschlitten
10 23	Linearführung fr Querschlitten
24	Absteckhalter
25	Hubeinrichtung
26	Getriebe
27	Welle
15 28	Zahnriemenscheiben
29	Absteckeinrichtung
30	(Quer)antrieb
31	Spindel (Gewinde- oder Kugelrolle)
32	Halterung
20 33	Zahnriemen
34	Klemmstücke
35	Umlenkrollen
36	Schwenkachse
25 37	Segmente, Segmentführungen
38	Führungen, Führungssteine
39	Ritzel
40	Zahnsegment
41	1. Teleskopschlitten
42	Halter
30 43	Tragrohr (1)
44	Getriebemotor
45	Welle
46	2. Teleskopschlitten
47	3. Teleskopschlitten
35 48	Zahnriemenscheibe
49	Umlenkrollen
50	Zahnriemen (1. Riemen)
51	Klemmstücke
52	Tragrohr (2)
40 53	Zahnriemen
54	Umlenkriemenscheiben
55	Klemmung
56, 56'	Führung
57	Antrieb
45 58	Zahnriemen
59	Klemmung
60, 60'	Führung
61	Tragrohr (3)
62	Zahnriemen (Schwenken Spinne)
50 63	Antriebs-Zahnriemensch.
64	Umlenkrollen
65	Zahnriemenscheibe
66, 67	Drehpunkt
68	Antrieb
55 69	Welle
70	Planetengetriebe
71	Gehäuse
72	Drehpunkt
73	

191	Horizontale Führungen	249	Vertikalführung
192	Antrieb	250	Hubantrieb
193	Kugelrollspindelsystem	251	Kreuzschlittenanordnung
194	Winkelgetriebe	252	Querantrieb
195	Antrieb	5 253	Führung
196	Längsarm	254	vertikale Drehachse
197		255	Drehantrieb
198	Verschwenkeinrichtung	256	Kraftfluß
199		257	Kraftfluß
200	Kurvengetriebe	10	
201	Pressenantrieb		Patentansprüche
202	Feederantrieb		
203	Antriebswelle		1. Transportsystem zum Transportieren von Werk-
204	Vorschubkurve		stücken durch Bearbeitungsstationen einer
205	Hubkurve		Umformmaschine (1) wie Presse, Pressenstraße,
206	Verschubhebel		Großteil-Stufenpresse o. dgl., mit wenigstens einer
207	Hubhebel		das Werkstück aufnehmenden und im Takt der
208	Überlagerungsgetriebe		Umformmaschine (1) transportierenden Umsetzein-
209	Antrieb		richtung (15), die oberhalb der Ebene des Werk-
210	Kippantrieb		stücktransports der Umformmaschine (1)
211	Winkelgetriebener Schrittantrieb		angebracht ist, wobei die Umsetzeinrichtung (15)
212	Spinnwechselwagen		das Werkstück (14) aus einer Bearbeitungsstufe
213	Zahnsegment		(10, 11) entnimmt und in einer Hubbewegung sowie
214	Zahnrad		einer Längsbewegung zur nachfolgenden Bearbei-
215	Kegelgetriebe		tungsstation transportiert, dadurch gekennzeichnet,
216	Keilwelle		daß die zwischen zwei Bearbeitungsstationen (10,
217	Lasche		11) vorgesehene Umsetzeinrichtung (15) als Feed-
218	Balken		ermechanismus (15) zur Durchführung einer
219	Antrieb Schwenken Transportrichtung		mehrachsigem Werkstück-Transportbewegung aus-
220	Antrieb	30	gebildet ist, der eine, die Bearbeitungsstationen (10,
221	Zahnriemenscheibe		11) ohne Zwischenablage unmittelbar verbindende
222	Zahnriemen		Transporteinrichtung (19) für die Werkstücke (14)
223	Umlenkrollen		umfaßt, wobei der Feedermechanismus (15) wenig-
224	Zahnriemenscheiben		stens eine Verschwenkeinrichtung (198; 38 - 41; 18,
225	Spannelemente	35	63 - 68; 73 - 76; 82, 93 - 96; 112; 134 - 140; 178 -
226	Hebelgestänge		185, 195, 210, 219) aufweist, die eine, an die
227	Lagergehäuse		erforderliche Lage des Werkstücks (14) in der nach-
228	Längsausleger		folgenden Bearbeitungsstation angepaßte
229	Doppelhebel		Lageveränderung des Werkstücks (14) während
230	unteres Ende von 229	40	des Transportvorganges vollzieht.
231	oberes Ende 229		
232	Führungskulisse		2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch geken-
233	obere Führungsrolle		zeichnet, daß der Feedermechanismus (15) als
234	vertikaler Führungskanal		Teleskopfeeder (15) mit einer als Mehrfach-Tel-
235	untere Führungsrolle	45	eskopschlitten ausgebildeten Transporteinrichtung
236	Wandungsabschnitt		(19) oder als Gelenkarmfeeder (15) mit einer, als in
237,237	Hauptantriebsschwingen		einer Horizontal- oder Vertikal-Ebene drehenden
238	Gelenkbolzen		Gelenkarmanordnung (79, 98) ausgebildeten Trans-
239	oberer Lagerpunkt	50	porteinrichtung (19) oder als Parallelogrammfeeder
239	unterer Lagerpunkt		(15") mit einer, ein Parallelogrammgestänge (166)
240	erster Winkelhebel		aufweisende Transporteinrichtung (19) ausgebildet
241	Schubstange		ist.
242	Schubstange		
243	zweiter Winkelhebel	55	3. Transportsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
244	Antriebsmotor		gekennzeichnet, daß die Werkstückaufnahme als
245	Stabilisatorhebel		Feederspinne (16) ausgebildet ist, die über einen
246	Stabilisatorhebel		Aufnahmewagen (18), ein Traggelenk (82) oder
247	Gelenkpunkt		einer Feederspinnen-Halterung (112) o. dgl. versch-
248	Querstrebe		

vorzugsweise ein Getriebe und insbesondere ein Planetengetriebe (71) angeordnet ist.

16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 4, 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschwenkbewegung der Schwenkmechanismen (198) mittels programmgesteuerten Antrieben (45, 69, 93, 94, 219) erfolgt. 5

17. Transportsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Riemenantriebe (59, 60, 60') für die Teleskopschlitten (42, 47, 48) vorgesehen sind, die insbesondere miteinander derart verbunden sind, daß sich die Geschwindigkeiten v_1 , v_2 und v_3 beim Werkstücktransport addieren. 10

18. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarmfeeder (15) einen, in einer Horizontalebene schwenkbaren Gelenkarm (79) als Transporteinrichtung (19) umfaßt, der aus einem ersten (80) und einem zweiten (81) Gelenkteil besteht, an dessen Ende sich ein Traggelenk (82, 112) für eine Feederspinne (16) zur Durchführung einer Schwenkbewegung in zwei Freiheitsgraden befindet, wobei eine zusätzliche Drehbewegung des Werkstücks (14) um eine vertikale Drehachse vorgesehen ist. 15

19. Transportsystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm (79) einen Zahnriemenantrieb (83 - 90) aufweist, der eine zwangsläufige Drehbewegung des ersten und zweiten Gelenkteils (80, 81 bzw. 80, 105) bewirkt. 20

20. Transportsystem nach einem der Ansprüche 4, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Gelenkteil (81) zwei Antriebe (93, 94) umfaßt, die über Zahnriementriebe (95, 96) sowie Umlengetriebe mit dem Traggelenk (82) verbunden sind, wobei der Antrieb (93) eine Schwenkbewegung des Tragteils (82) und damit der Feederspinne (16) in und gegen die Werkstücktransportrichtung (78) und der Antrieb (94) eine Schwenkbewegung des Tragteils (82) quer zur Werkstücktransportrichtung (78) vollzieht. 25

21. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarmfeeder (15) einen horizontal ausgerichteten Gelenkarm (98) umfaßt, der im vorderen Bereich des zweiten Gelenkteils (105) eine Halterung (112) aufweist, die ein bogenförmiges Zahnsegment (41) zur Durchführung einer Schwenkbewegung des Werkstücks (14) umfaßt. 30

22. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Bearbeitungsstationen (10, 11) ein Gelenkarmfeeder (15) in Werkstücktransportrichtung (78) stationär angeordnet ist, wobei ein Antrieb (141) mit Keilwelle (142) für den Riemenantrieb des ersten und zweiten Gelenkteils (80, 81) des Gelenkarms (79) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise ein Hubmechanismus (26) für die Transporteinrichtung (19) und/oder ein Schwenkmechanismus (150 - 153) für die Feederspinne (16) vorgesehen sind. 35

23. Transportsystem nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß am ersten Gelenkteil (80) ein Riemenantrieb (121, 120) vorgesehen ist, der über einen weiteren Riemenantrieb (108, 123, 124) eine Drehbewegung der Halterung (112) um eine vertikale Drehachse bewirkt. 40

24. Transportsystem nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß am Gelenkteil (80, 81) ein Riemenantrieb (113, 119) ein zweiter Riemenantrieb (116) und ein weiterer Riemenantrieb (118) vorgesehen ist zum Antrieb des Zahnritzels (40), mit Zahnsegment (41), zum Schwenken der Verschwenkeinrichtung (198) um eine horizontale Drehachse (73). 45

25. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarmfeeder (15) einen, in einer Vertikalebene schwenkbaren Gelenkarm (79) als Transporteinrichtung (19) umfaßt, wobei vorzugsweise zwei parallel angeordnete erste Gelenkteile (80) drehbar in einem, vorzugsweise an einem Längsarm (196) längsverfahrbaren und/oder an einer Hubeinrichtung höhenverstellbaren Schlitten (23) gelagert sind und wobei das zweite Gelenkteil (81) zwischen den beiden ersten Gelenktenen (80) drehbar gelagert ist. 50

26. Transportsystem nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Gelenkteile (80, 81) über Riemenantriebe erfolgt, wobei vorzugsweise ein Schwenkantrieb (134 - 140) zur Durchführung einer Schwenkbewegung der Feederspinne (16) um eine horizontale Drehachse (68) vorgesehen ist. 55

27. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Bearbeitungsstationen (10, 11) ein Gelenkarmfeeder (15) in Werkstücktransportrichtung (78) stationär angeordnet ist, wobei ein Antrieb (141) mit Keilwelle (142) für den Riemenantrieb des ersten und zweiten Gelenkteils (80, 81) des Gelenkarms (79) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise ein Hubmechanismus (26) für die Transporteinrichtung (19) und/oder ein Schwenkmechanismus (150 - 153) für die Feederspinne (16) vorgesehen sind.

zwei parallel angeordnete Hauptantriebsschwingen (237, 237) angreifen, die in einem unteren Lagerpunkt (239) in einem Lagergehäuse (227) bezüglich diesem ortsfest gelagert sind und daß die Hauptantriebsschwinge (237, 237) mittels eines Schwenkantriebs (241 bis 244) eine Schwenkbewegung zur Umsetzung des Doppelhebels (229) von einer Werkzeugstufe (10) zur nächsten Werkzeugstufe (11) durchführen, wobei vorzugsweise dem Doppelhebel (229) und/oder der Hauptantriebsschwinge (237, 237) ein parallel hierzu angeordneter Stabilisatorhebel (245, 246) zugeordnet sind, die eine Parallelogrammführung bilden.

41. Transportsystem nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkantrieb (244) für die Hauptantriebsschwinge (237, 237) mittels wenigstens zwei im wesentlichen vertikalen angeordneten Schubstangen (241, 242) erfolgt, deren Enden in Winkelhebeln (240, 243) gelagert sind, wobei obere Winkelhebel (243) mittels eines Schwenkantriebsmotors (244) drehbar sind. 15

42. Transportsystem nach einem der Ansprüche 38 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsausleger (228) in einer Linearführung (77) längs verschiebbar am Hebelgestänge (226) bzw. einem zugehörigen Tragrohr (44) gelagert ist, wobei ein erster Zahnriemenantrieb für die Durchführung der Längsbewegung des Längsauslegers (228) gegenüber dem Hebelgestänge (226) bzw. Tragrohr (44), ein zweiter Zahnriemenantrieb zur Durchführung einer Längsbewegung eines Aufnahmewagens (18) für eine Feederspinne (16) gegenüber dem Längsausleger (228) und ein dritter Zahnriemenantrieb zur Durchführung einer Dreh- bzw. Schwenkbewegung der am Aufnahmewagen (18) befestigten Feederspinne (16) um eine horizontale Drehachse (68). 20 25 30 35 40

43. Transportsystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß am Längsausleger (228) zusätzlich zum Antrieb für eine Drehbewegung der Feederspinne (16) um eine horizontale Drehachse (68) ein weiterer Antrieb mit Umlenkgetriebe vorgesehen ist, für eine Drehbewegung der Feederspinne (16) um eine vertikale Drehachse (254). 45

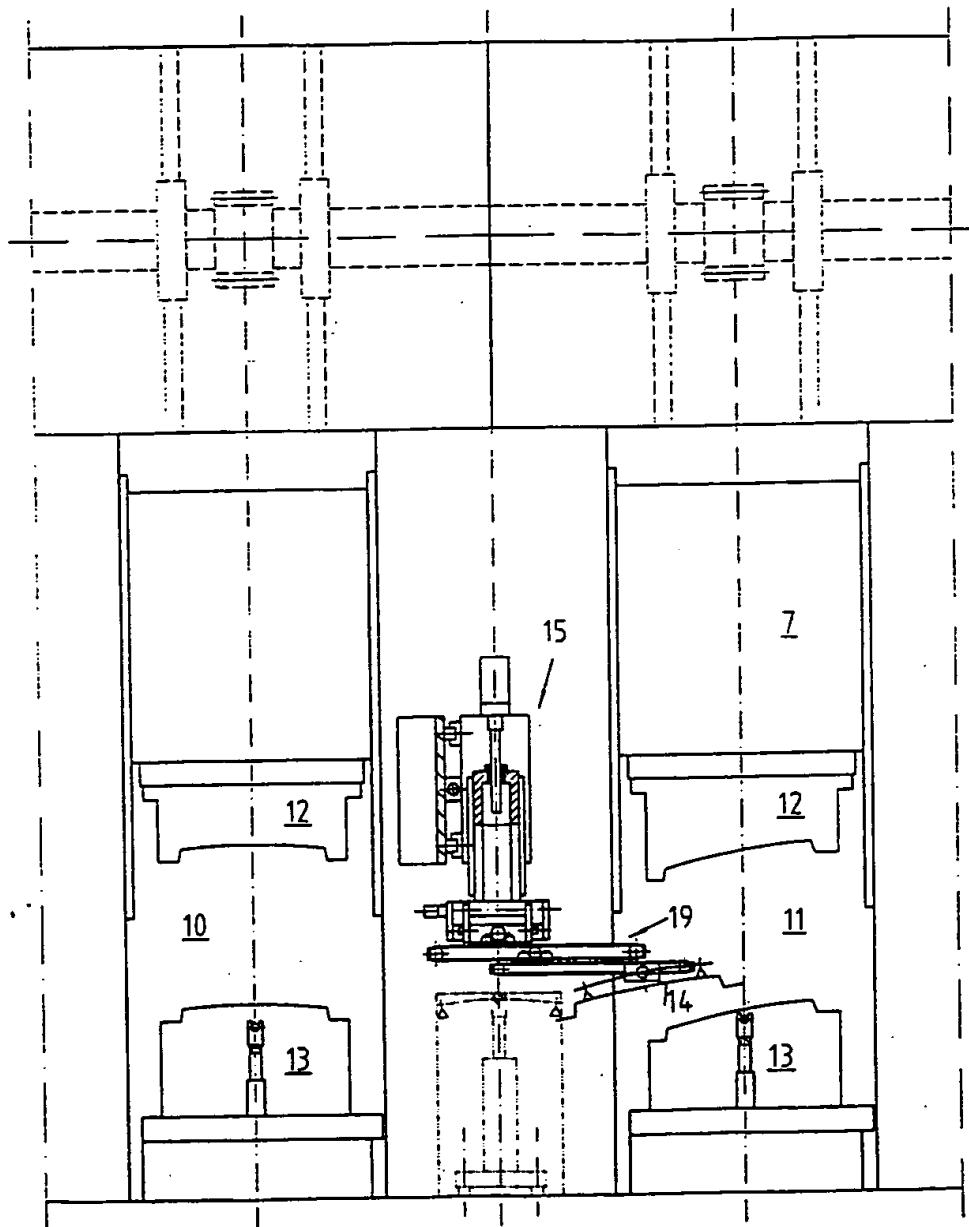


Fig.2

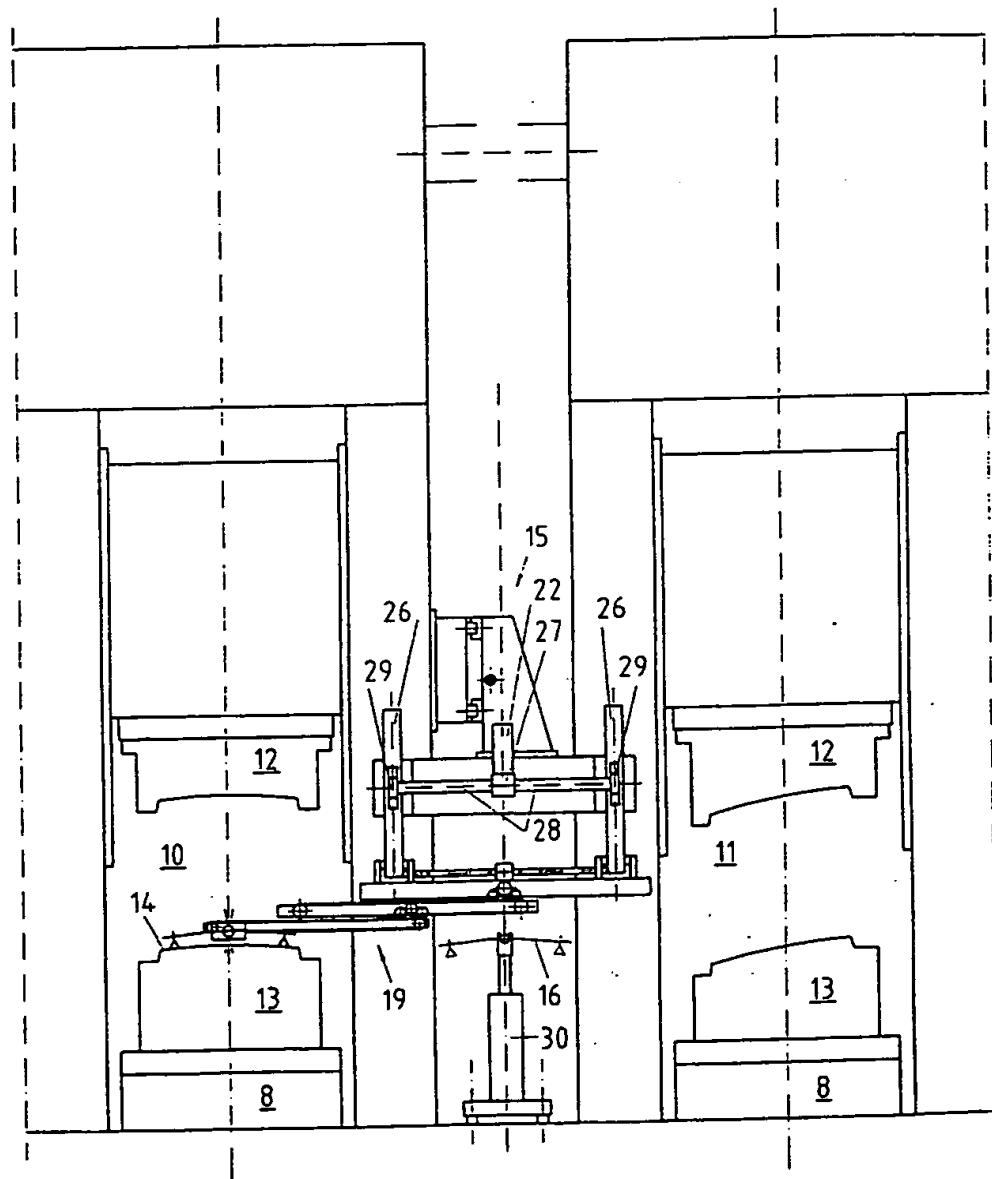


Fig. 4

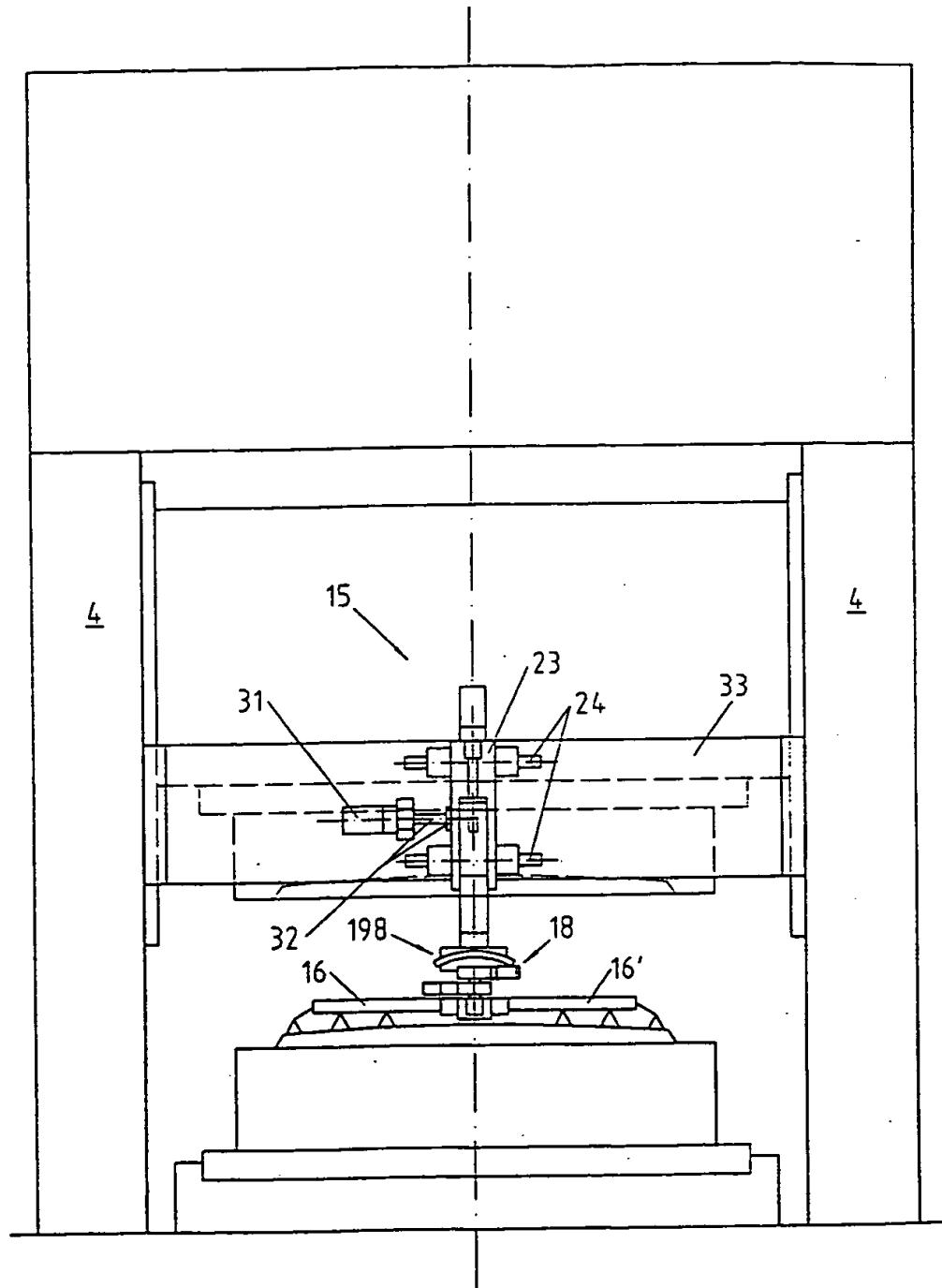


Fig.6

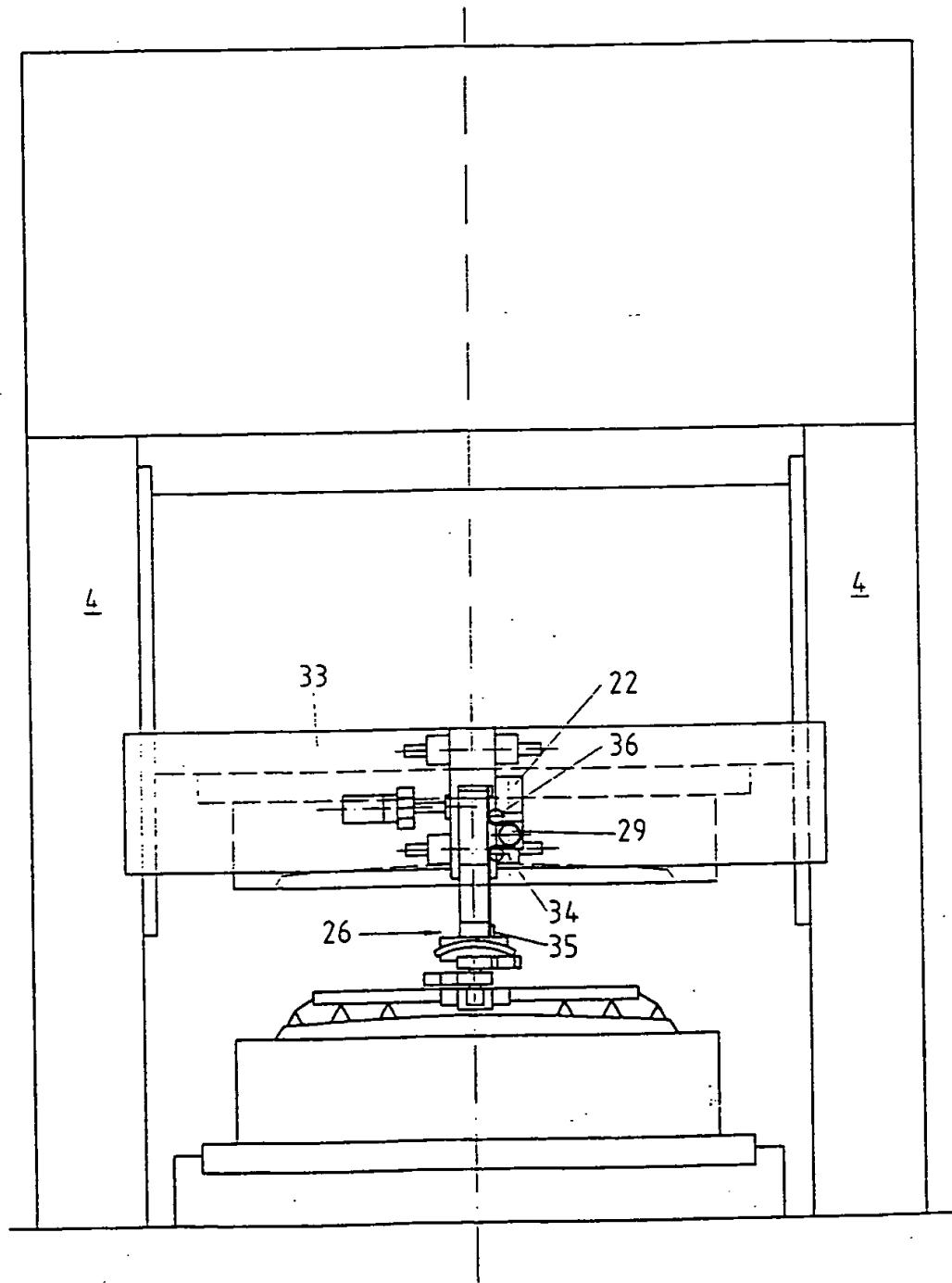


Fig.8

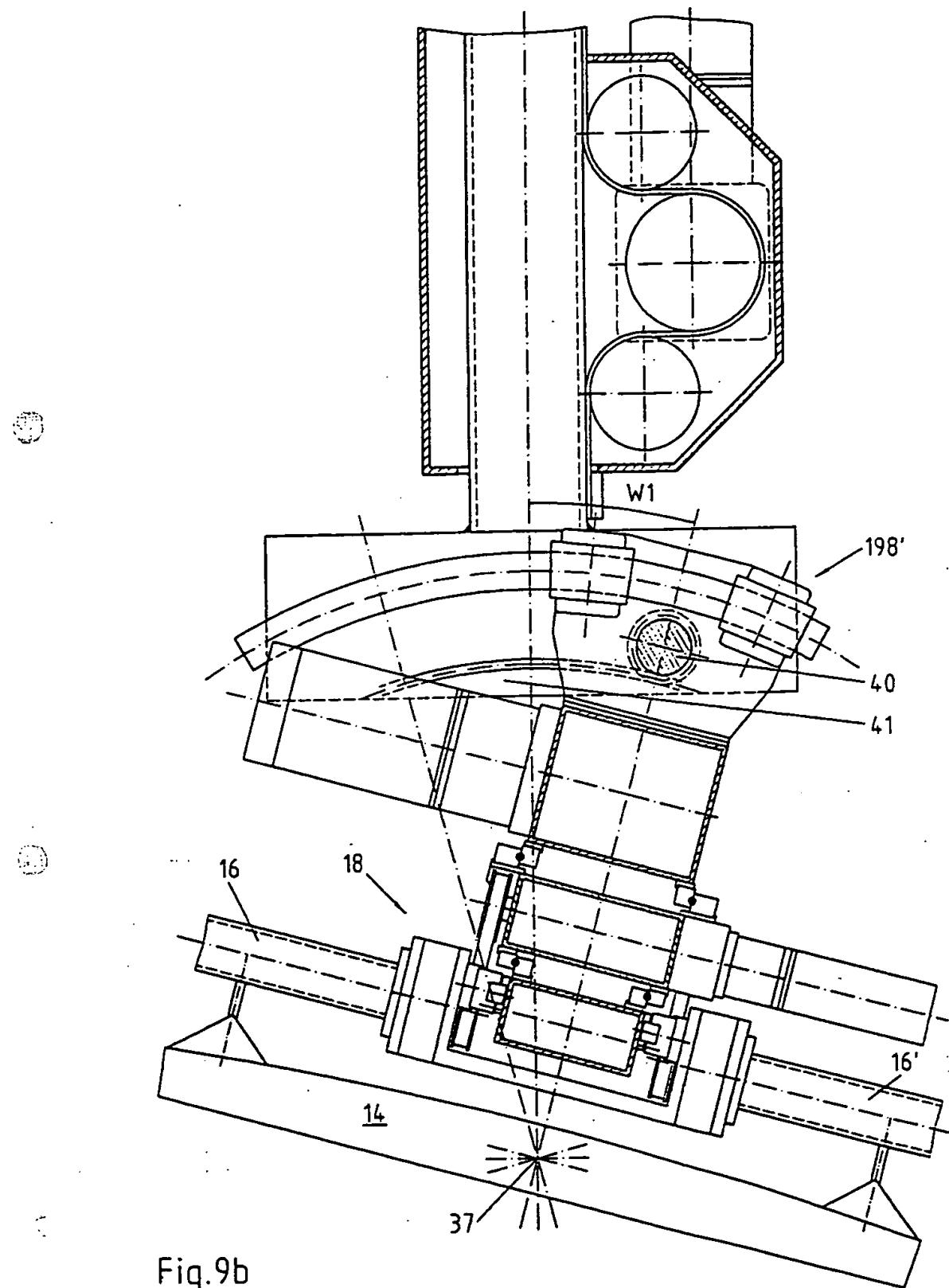


Fig. 9b

Fig. 11
A-A

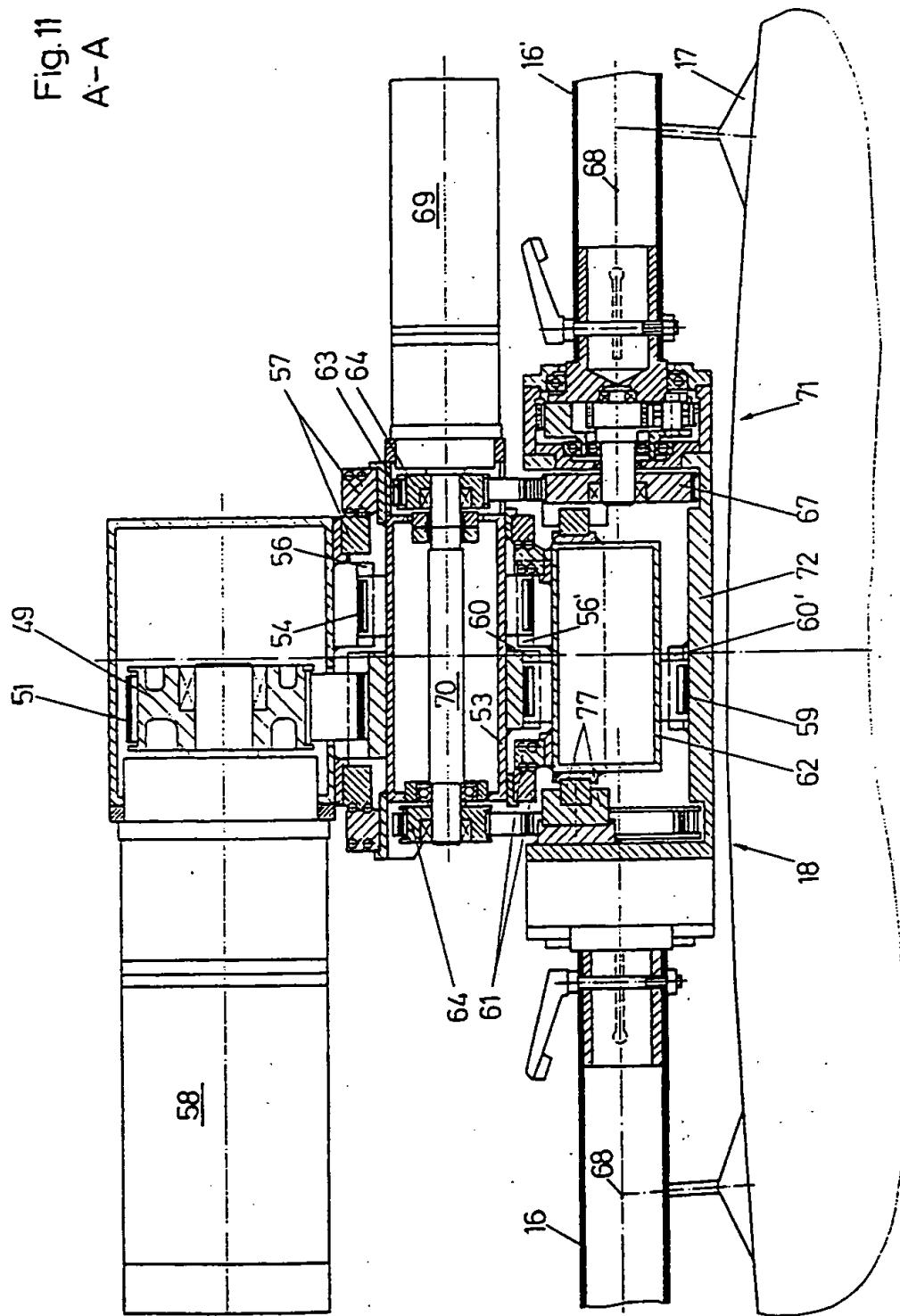
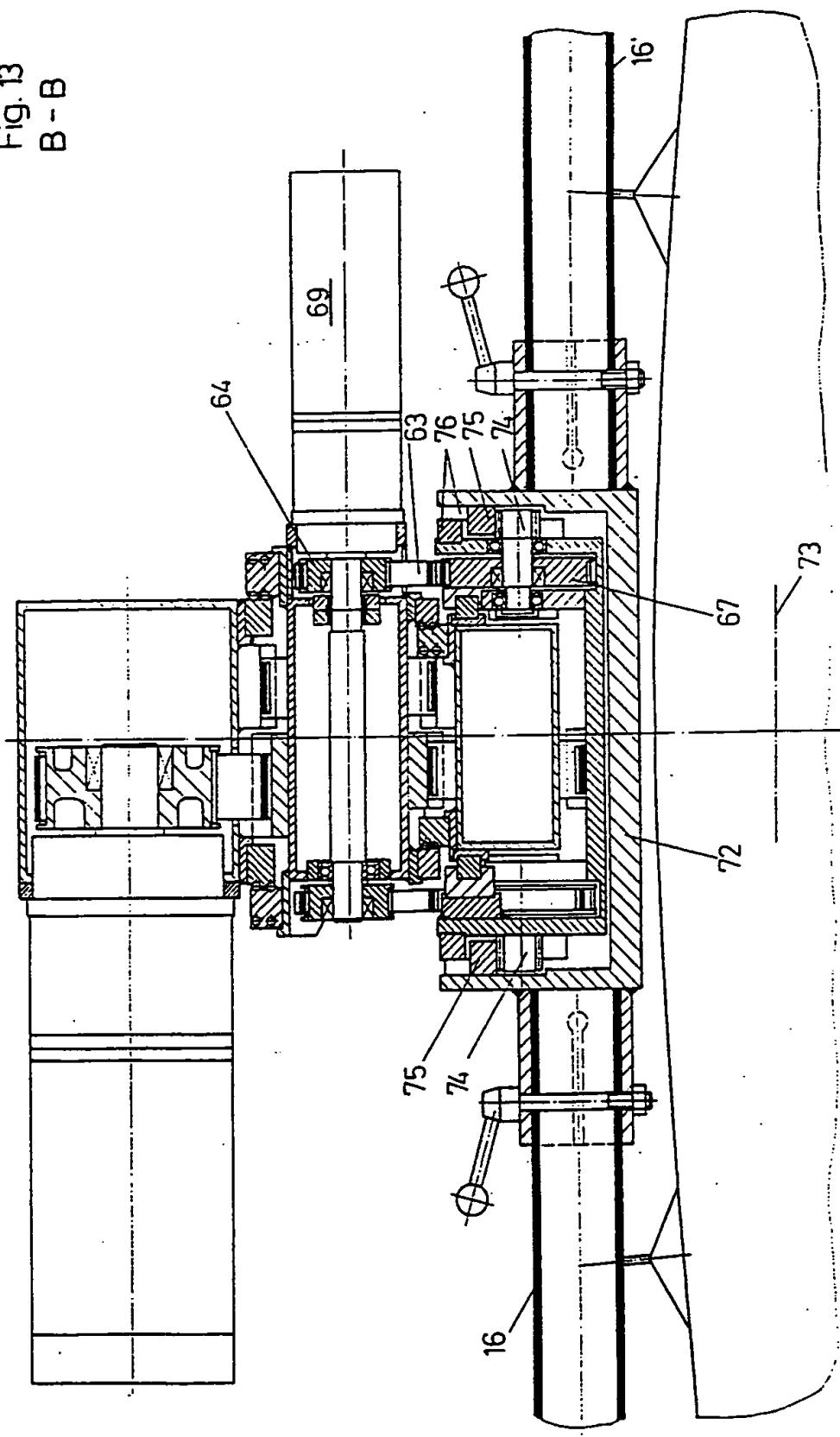


Fig. 13
B-B

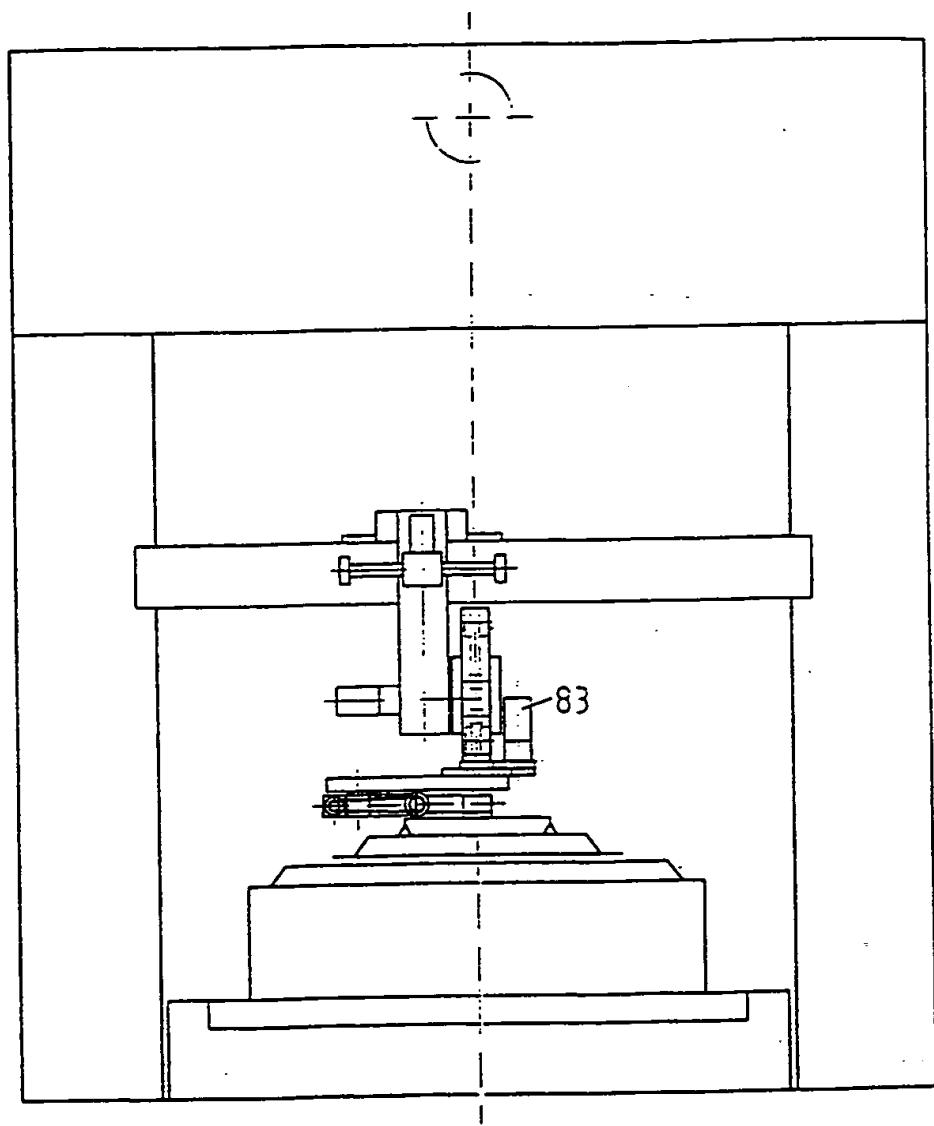


Fig.15

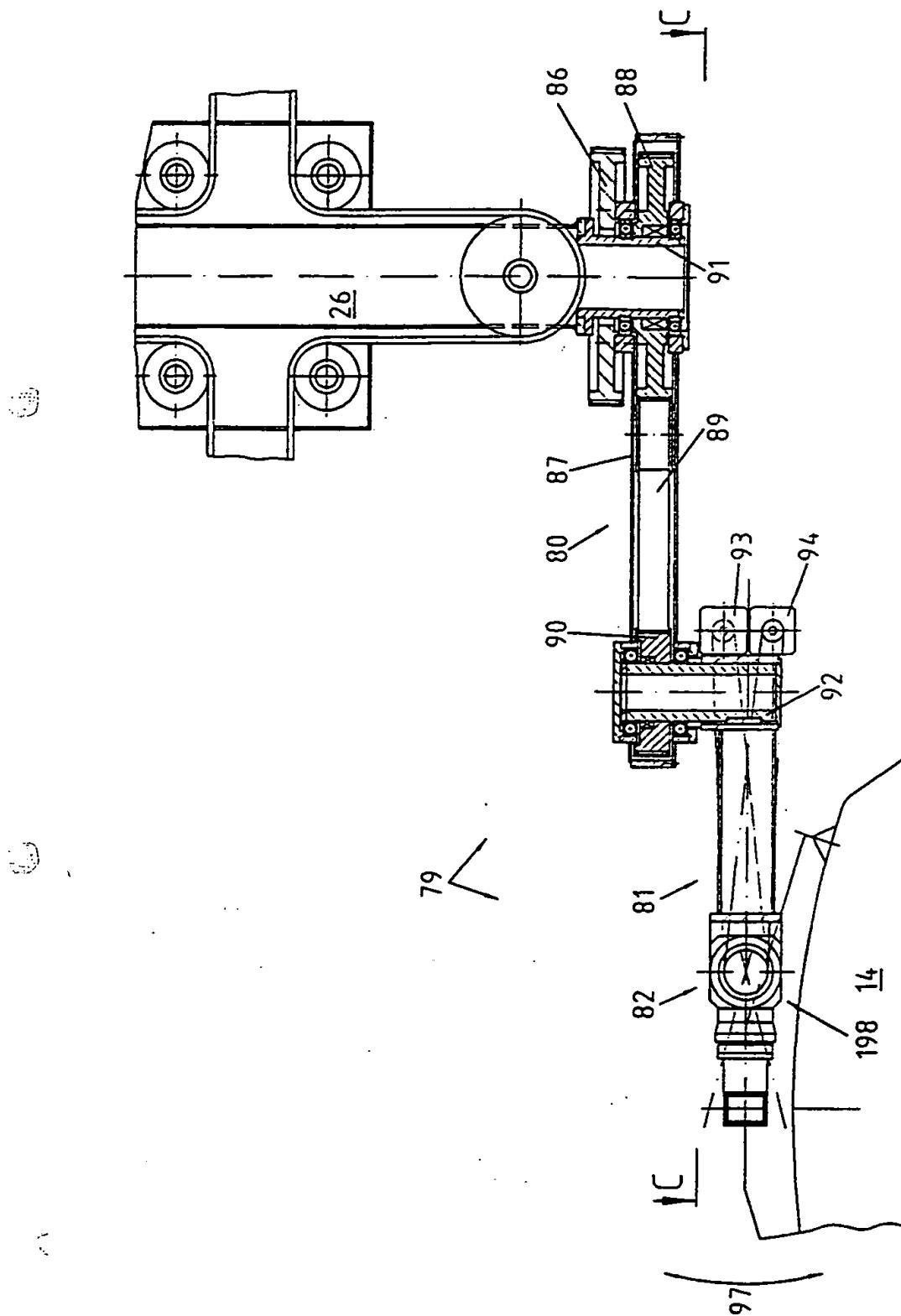
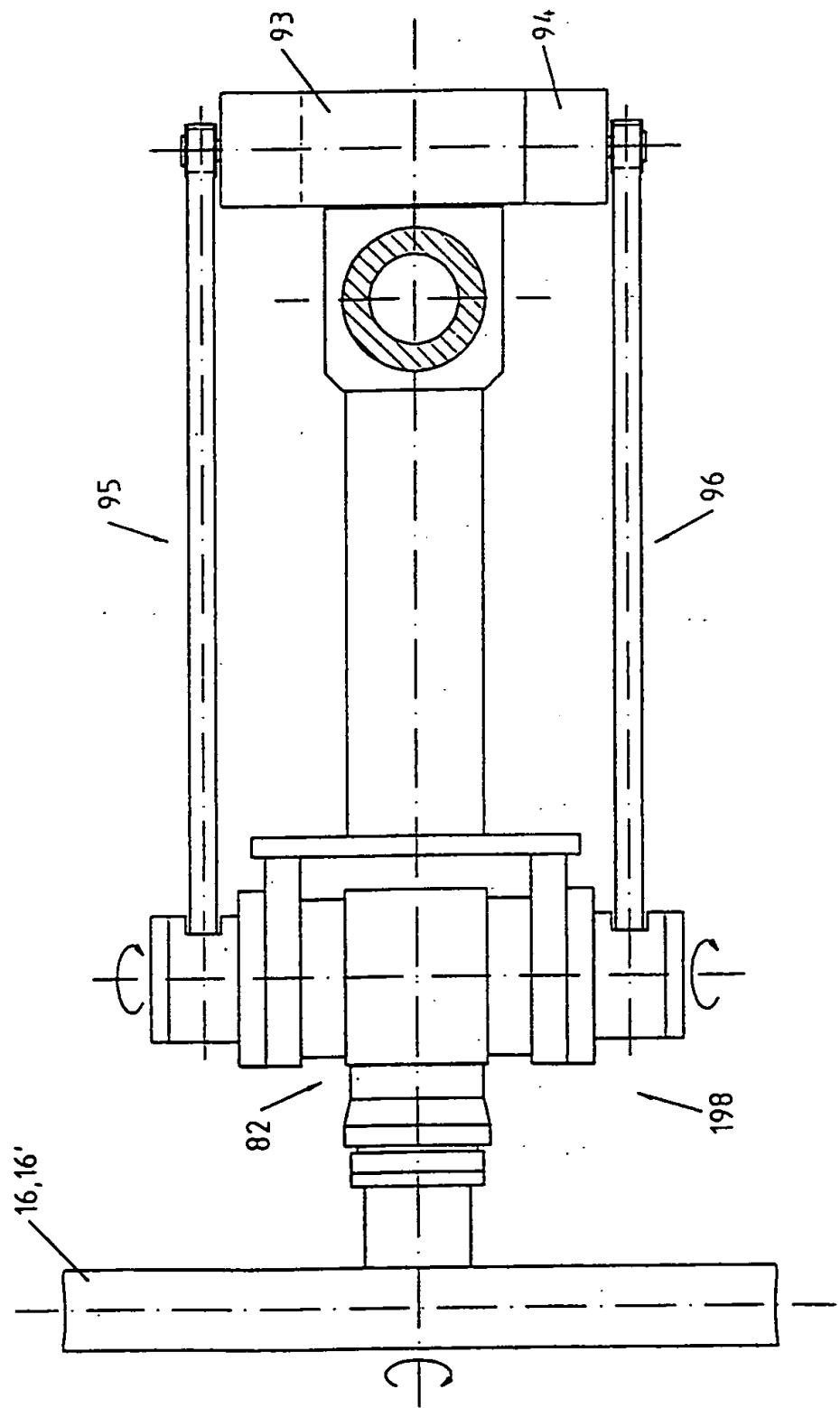


Fig. 17

C-C
Fig. 19



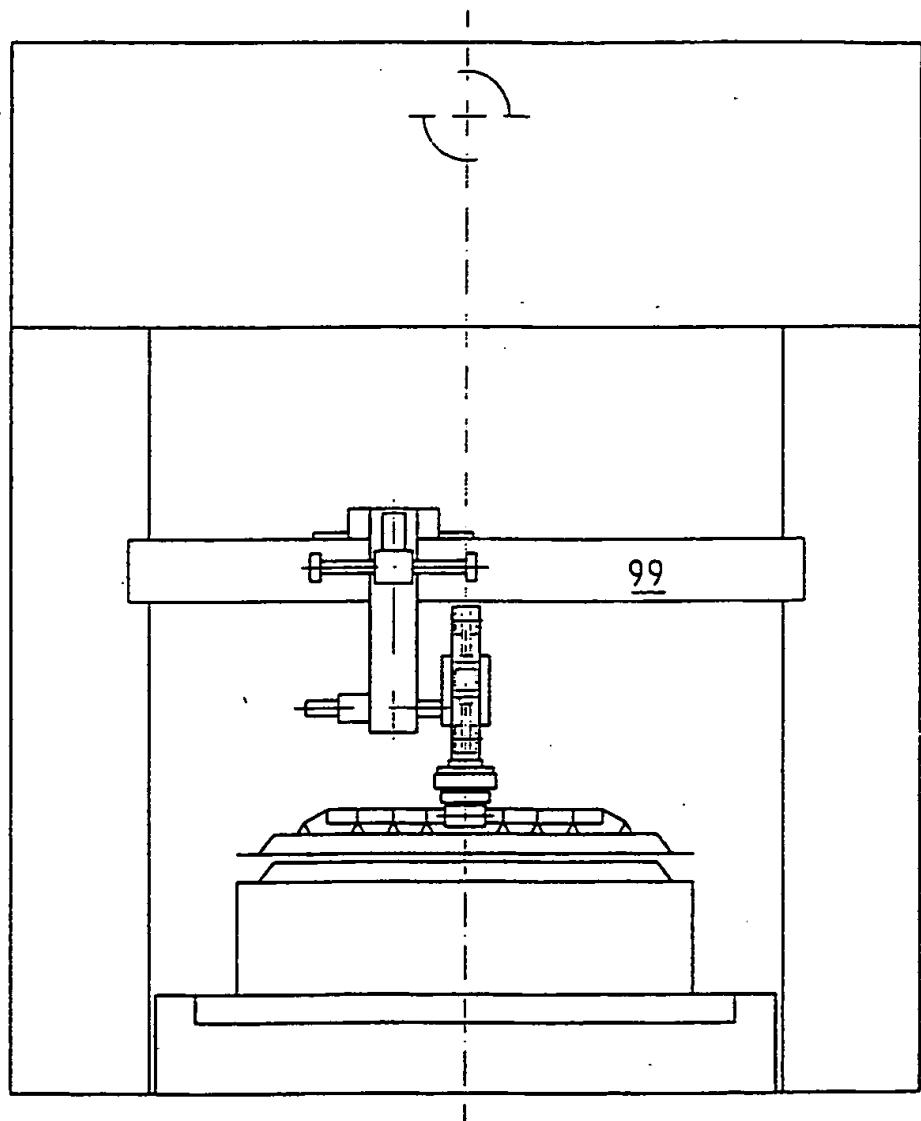
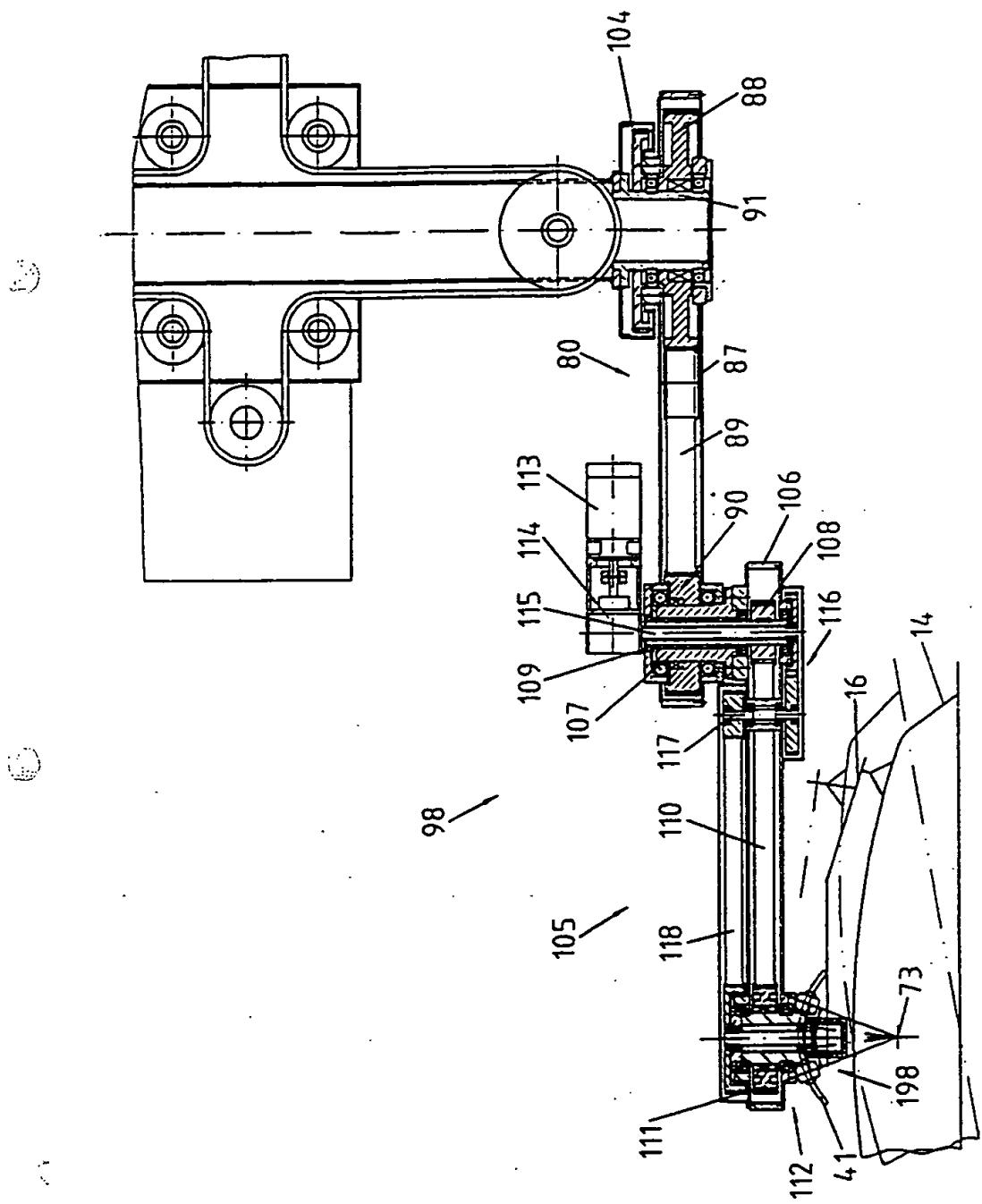
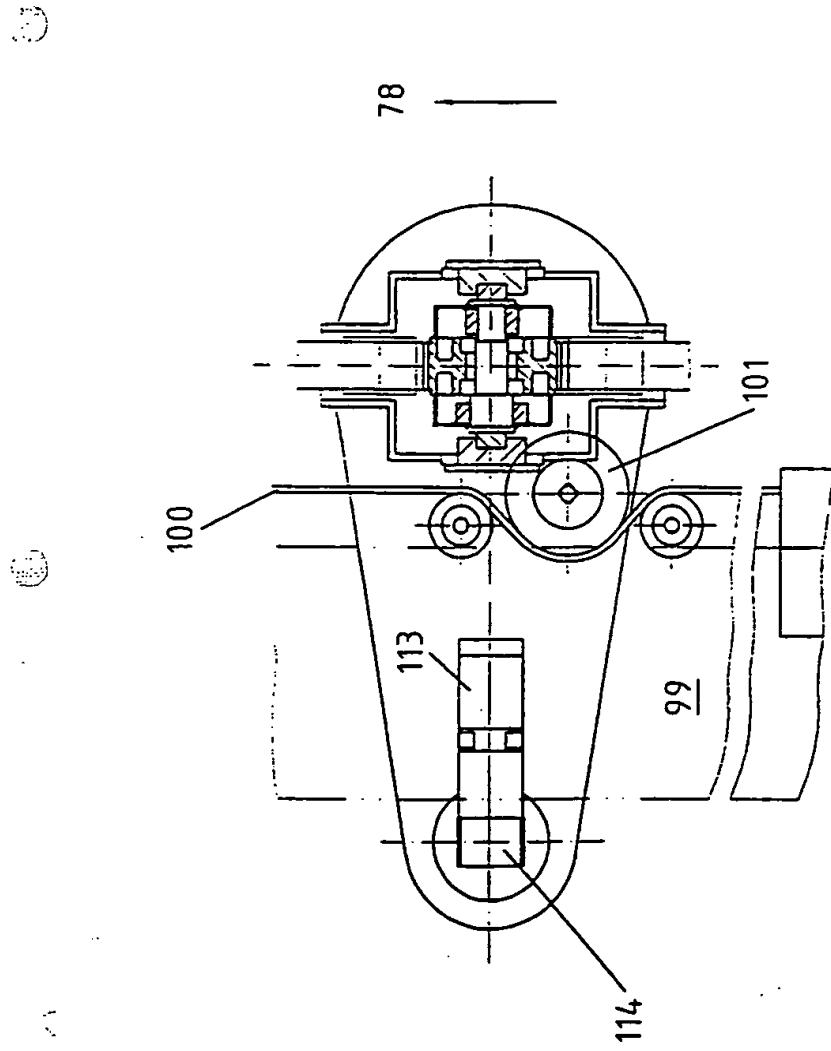


Fig.21

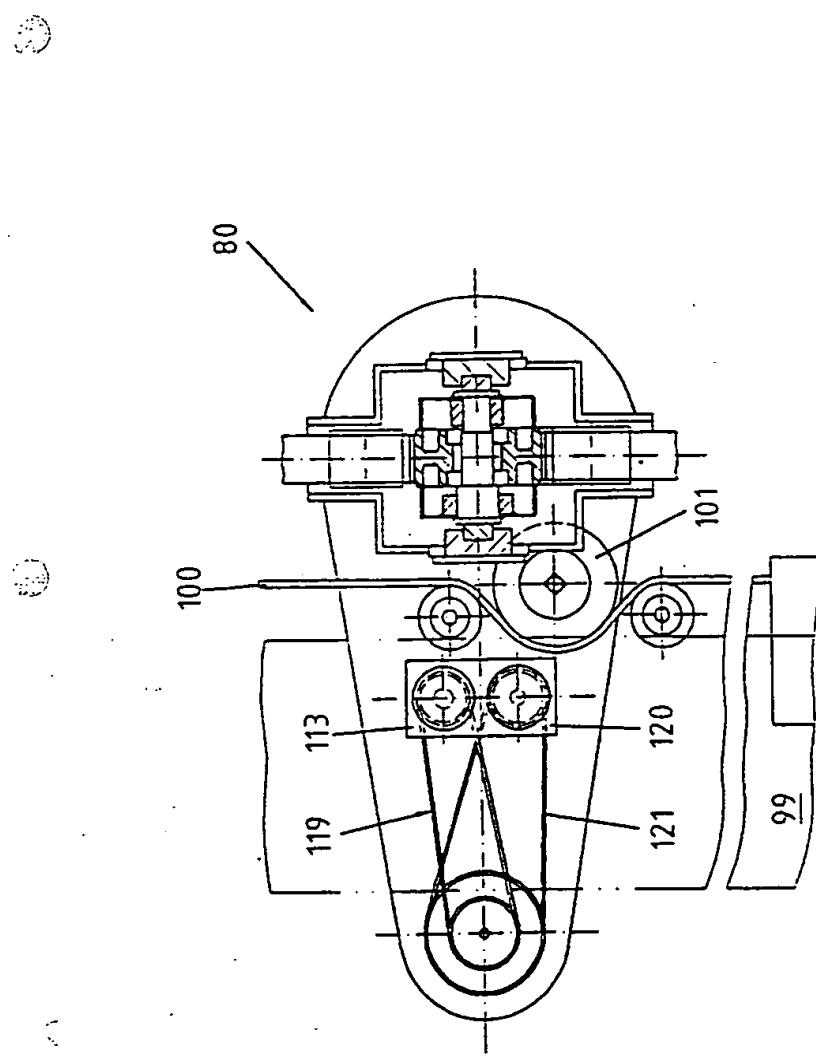
Fig. 23



E-E
Fig. 25



F-F
Fig. 27



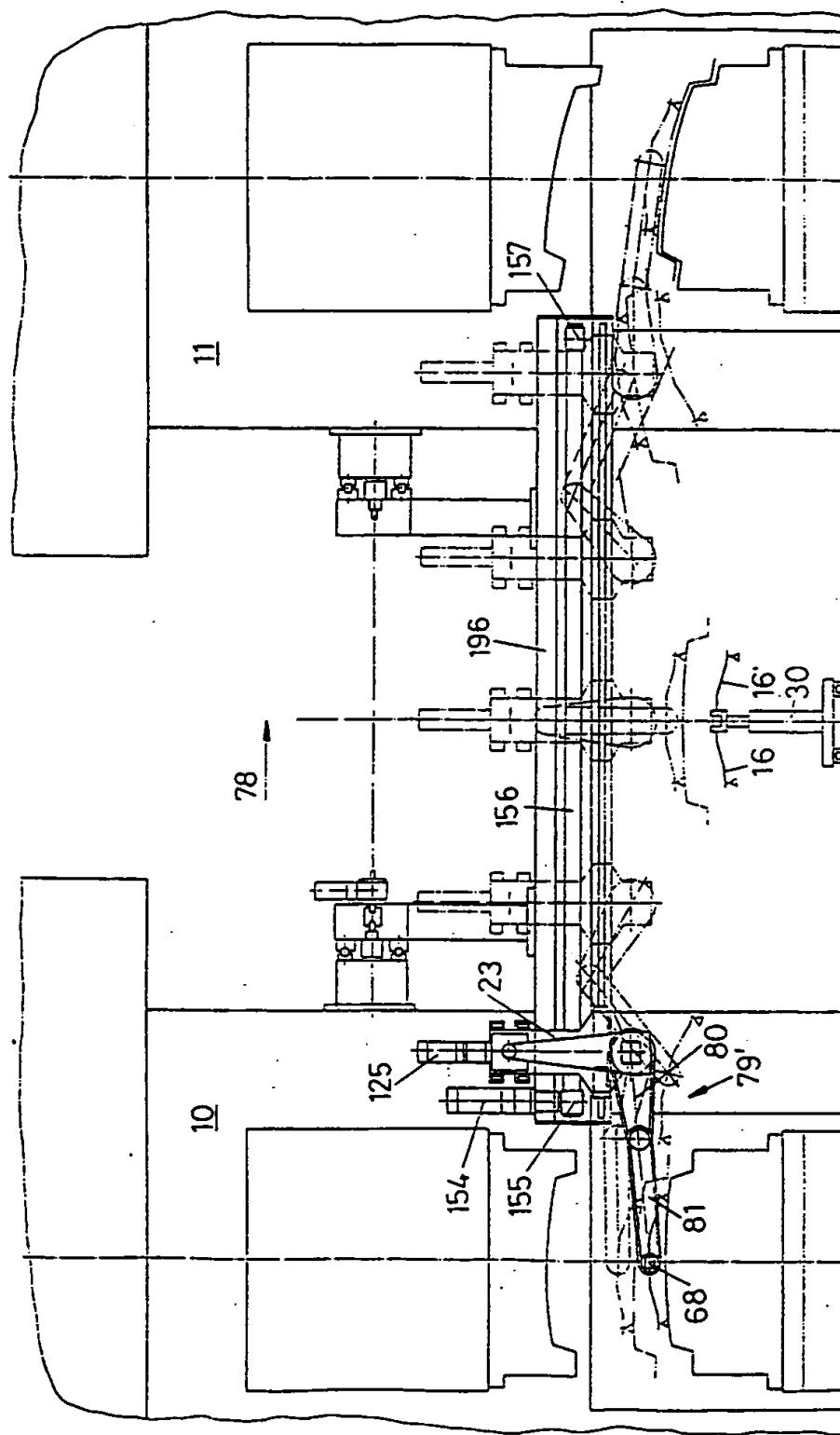


Fig. 29

Fig. 31

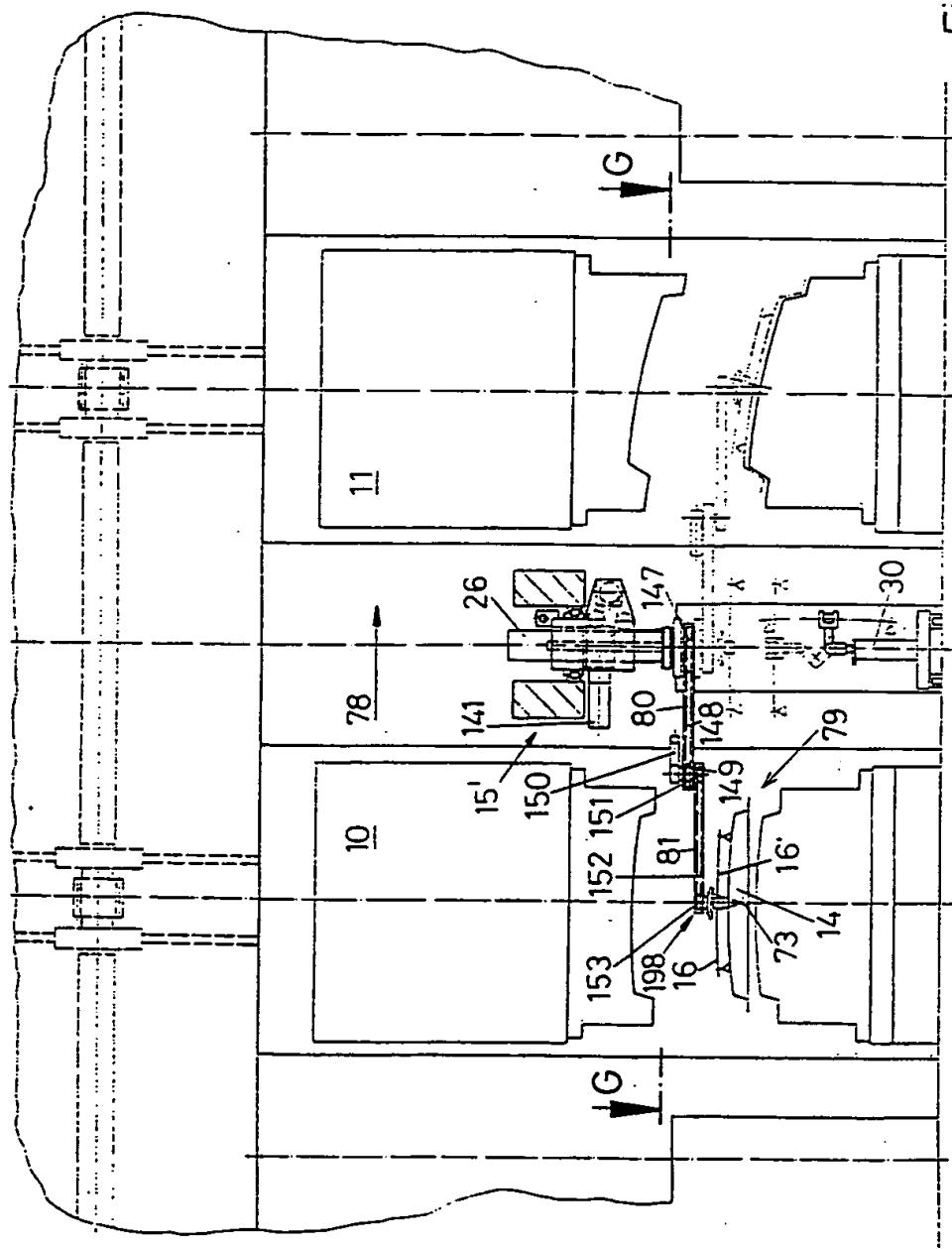
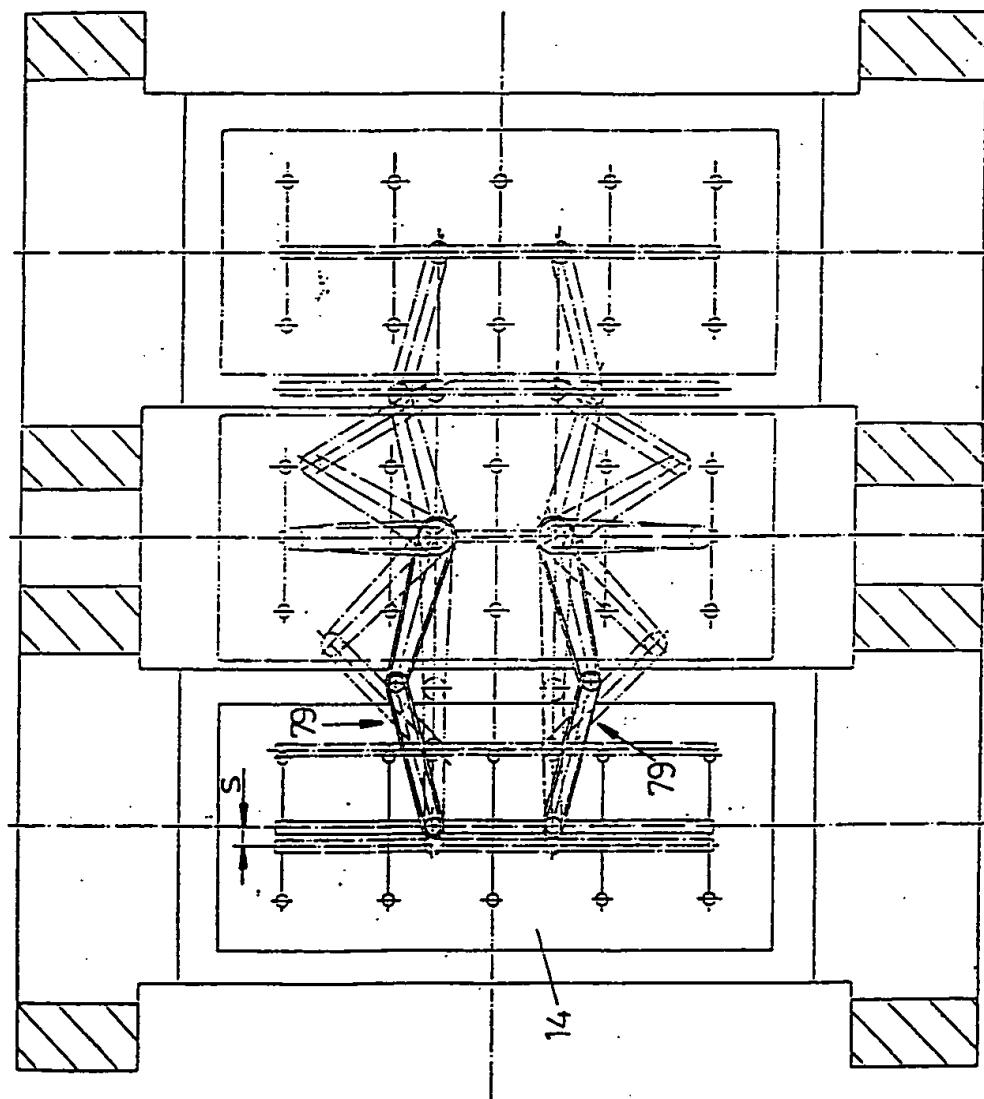


Fig.33



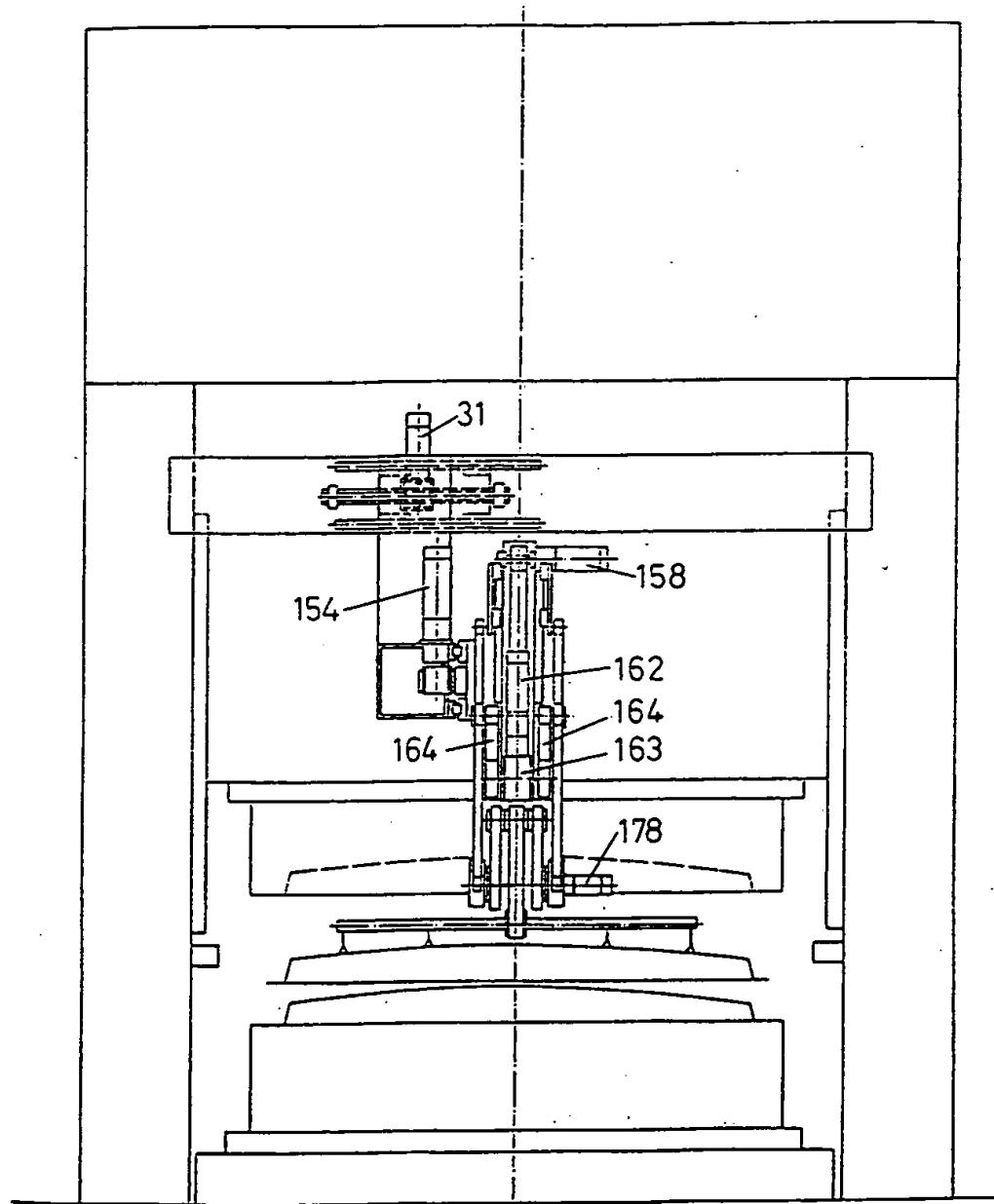


Fig.35

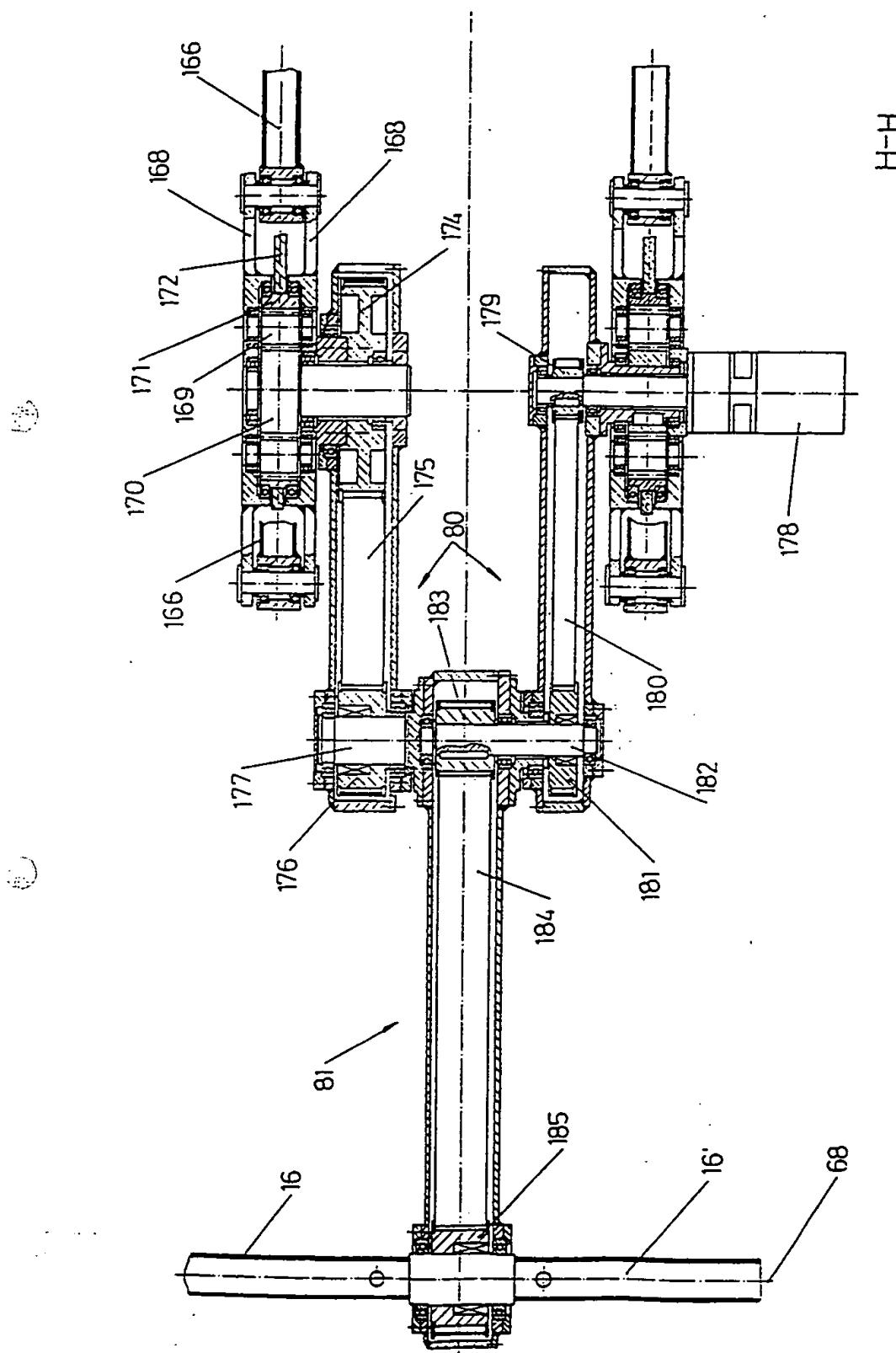
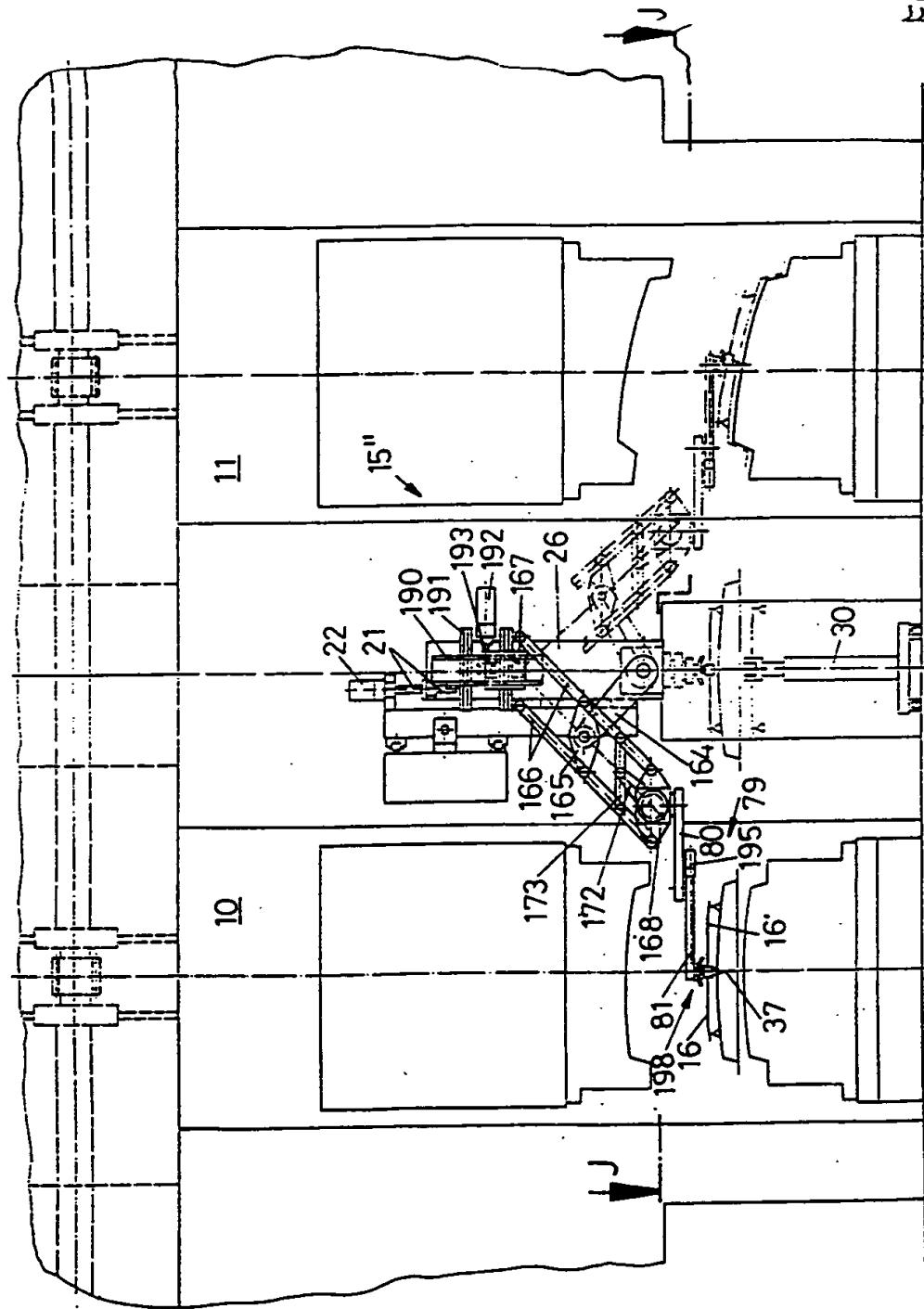
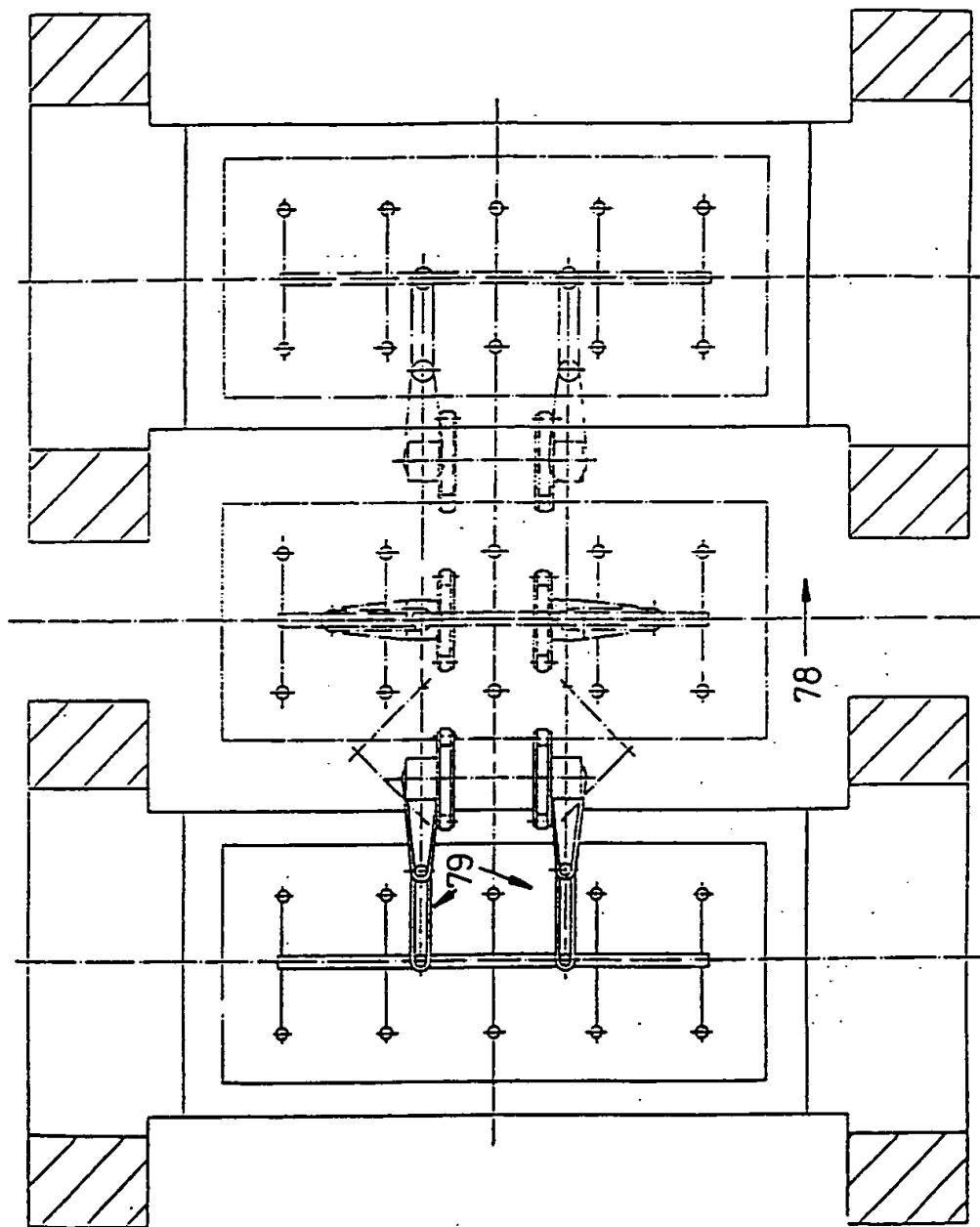


Fig.37

Fig. 39



J-J
Fig. 41



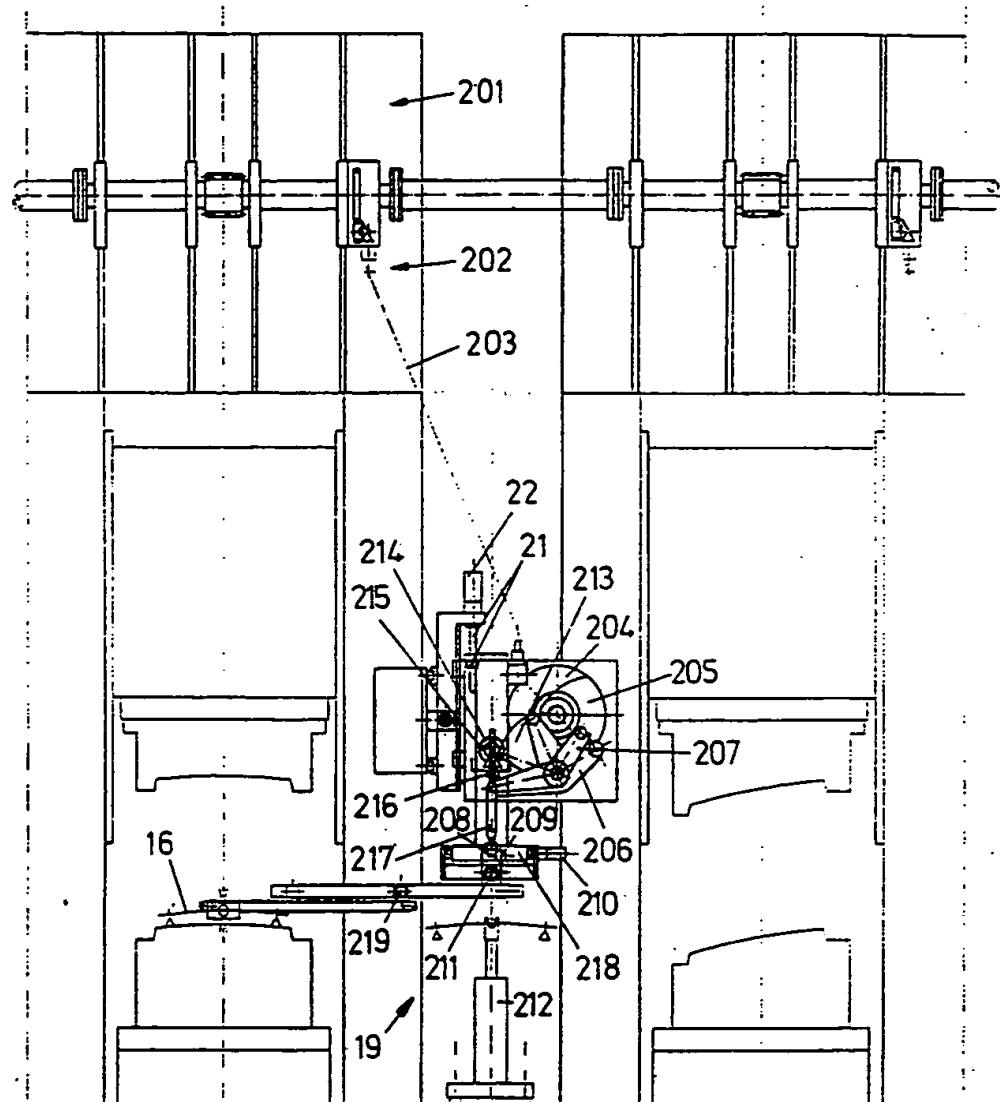


Fig 43

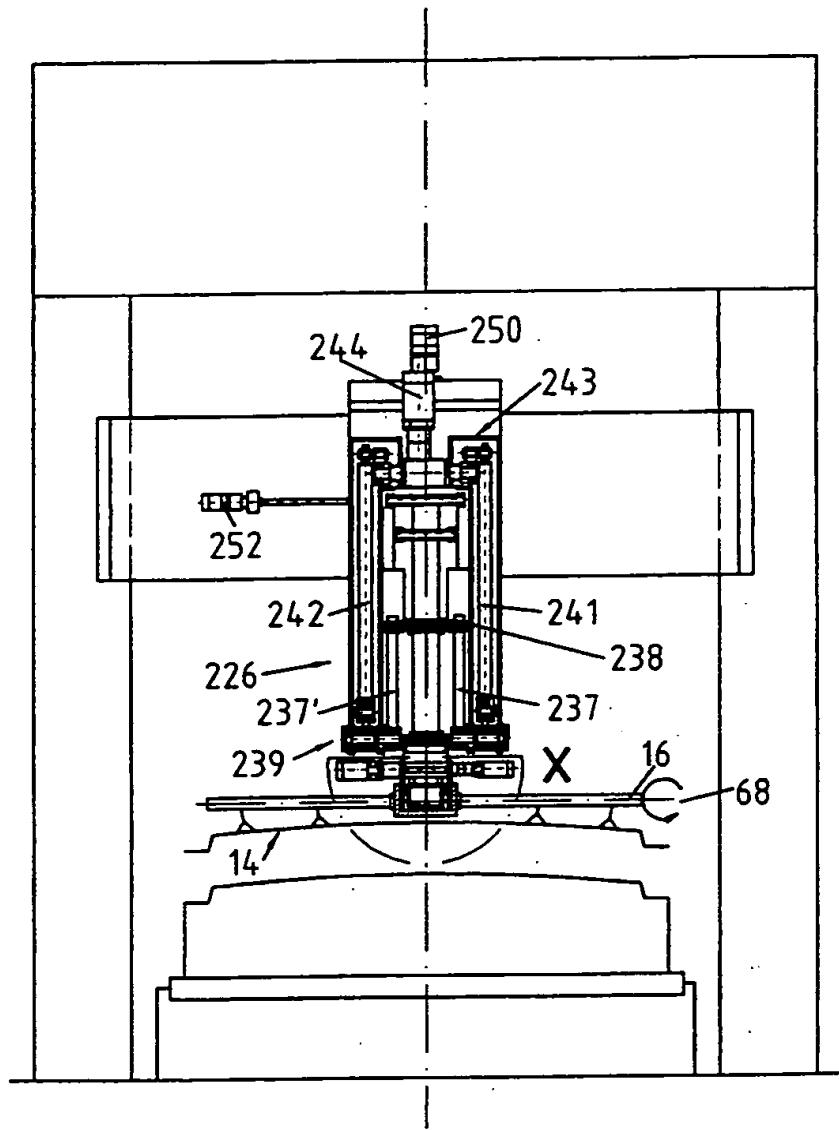
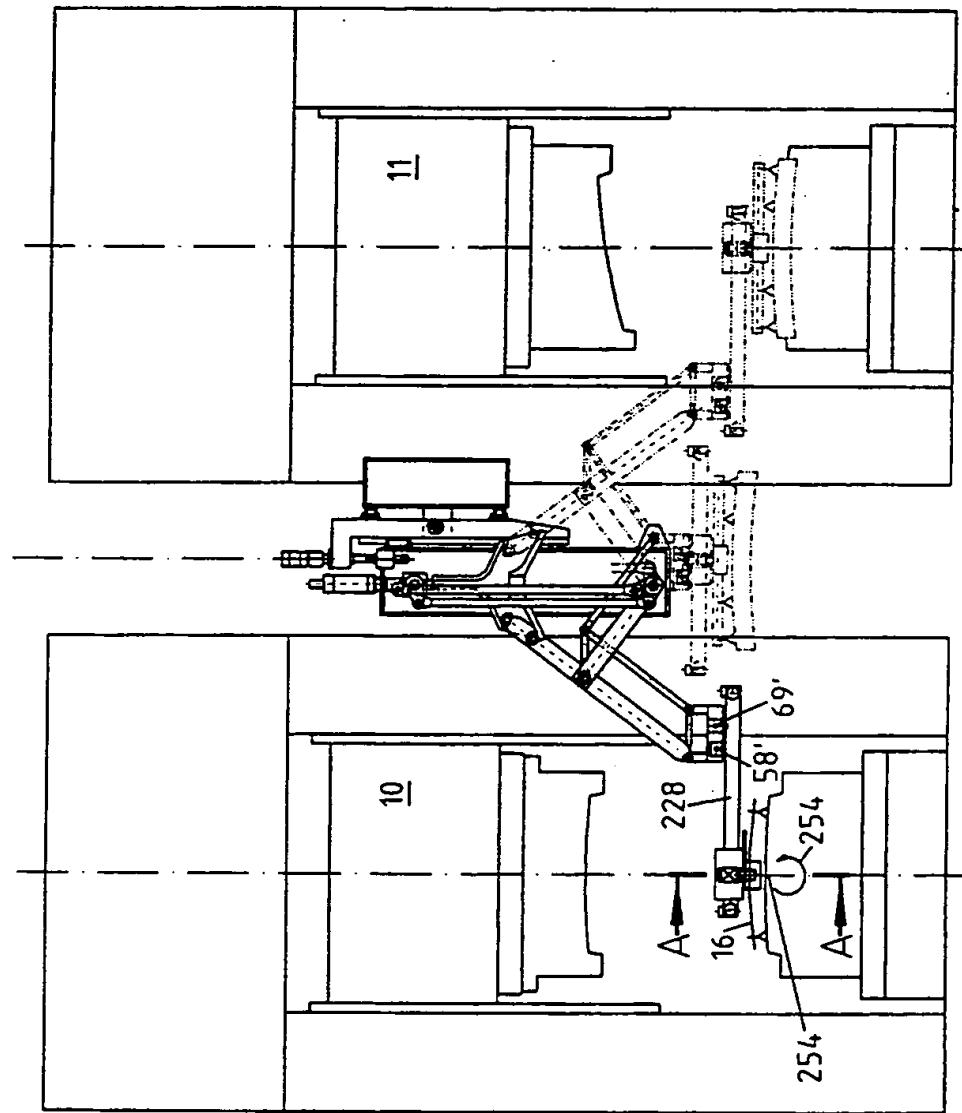


Fig.45

Fig. 47



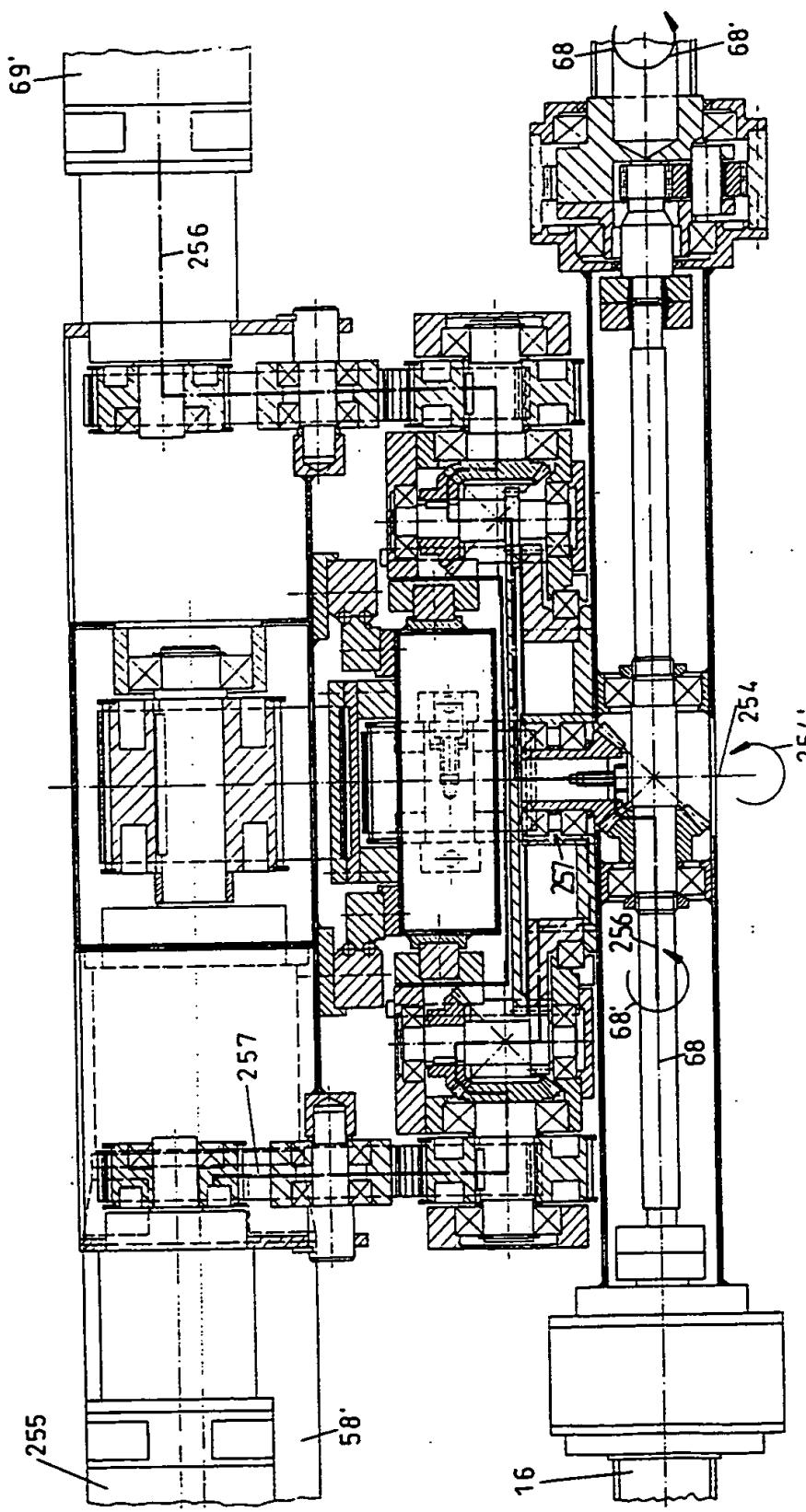


Fig. 49